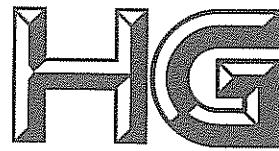


备案号：J980—2010



中华人民共和国化工行业标准

HG/T 20546—2009

代替 HG/T 20546—1992

---

# 化工装置设备布置设计规定

Design specification of equipment layout for chemical plant

2009-12-04 发布

2010-06-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

# 化工装置设备布置设计规定

Design specification of equipment layout for chemical plant

HG/T 20546—2009

主编单位：全国化工工艺配管设计技术中心站

中国天辰工程有限公司

华陆工程科技有限责任公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2010年6月1日

中国计划出版社

2010 北京

中华人民共和国化工行业标准  
化工装置设备布置设计规定

HG/T 20546—2009

☆

全国化工工艺配管设计技术中心站  
中国天辰工程有限公司 主编  
华陆工程科技有限责任公司

中国计划出版社出版  
(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)  
(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)  
新华书店北京发行所发行  
三河富华印刷包装有限公司印刷

---

880×1230 毫米 1/16 14.25 印张 14 插页 336 千字

2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—1500 册

☆

统一书号:1580177·369

定价:140.00 元

# 中华人民共和国工业和信息化部

## 公 告

工科[2009]第 66 号

工业和信息化部批准《水处理剂阻垢性能的测定方法 鼓泡法》等 485 项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件 1),其中化工行业标准 140 项、石化行业标准 30 项、有色金属行业标准 212 项、黑色冶金行业标准 54 项、建材行业标准 44 项、稀土行业标准 5 项;批准《镁合金 MgZnCu 光谱标准样品》等 57 项行业标准样品,其中有色金属行业标准样品 4 项、黑色冶金行业标准样品 53 项(标准样品目录见附件 2、标准样品成分含量见附件 3 和附件 4),行业标准样品自公布之日起实施,现予公布。

以上化工行业产品类标准由化工出版社出版,化工行业工程建设标准由中国计划出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,有色金属行业标准和稀土行业标准由中国标准出版社出版,黑色冶金行业标准由冶金工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版。

附件:5 项化工行业工程建设标准编号、标准名称及起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部  
二〇〇九年十二月四日

**附件：**

**5项化工行业工程建设标准编号、标准名称及起始实施日期**

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
136	HG/T 20705—2009	石油和化学工业工程建设项目管理规范		2010-06-01
137	HG/T 20546—2009	化工装置设备布置设计规定	HG/T 20546—1992	2010-06-01
138	HG/T 20519—2009	化工工艺设计施工图内容和深度统一规定	HG/T 20519—1992	2010-06-01
139	HG/T 20698—2009	化工采暖通风与空气调节设计规范	HG/T 20698—2000	2010-06-01
140	HG/T 21543—2009	圆形塔平台通用图	HG/T 21543—1992	2010-06-01

## 前　　言

本规定根据国家发展和改革委员会(发改办工业[2006]1093号文)和中国石油和化学工业协会(中石化协科发[2006]112号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会组织全国化工工艺配管设计技术中心站会同中国天辰工程有限公司和华陆工程科技有限责任公司对HG/T 20546—1992《化工装置设备布置设计规定》进行的修改。

本规定由以下五部分组成:

HG/T 20546.1—2009	化工装置设备布置设计规定	第1部分:内容和深度规定
HG/T 20546.2—2009	化工装置设备布置设计规定	第2部分:设计工程规定
HG/T 20546.3—2009	化工装置设备布置设计规定	第3部分:专业技术管理规定
HG/T 20546.4—2009	化工装置设备布置设计规定	第4部分:提出的条件
HG/T 20546.5—2009	化工装置设备布置设计规定	第5部分:设计技术规定

本规定自发布之日起代替HG/T 20546.1~20546.5—1992《化工装置设备布置设计规定》。

本规定在修订过程中,根据国家有关法律法规,结合各工程公司(设计院)进行工程设计的实际情况,进行了比较广泛的调查研究,认真总结了原规定执行以来的经验,吸收了国内外先进的技术成果,对原规定中不符合目前要求的条文进行了删改;增加了部分新内容,同时对原规定的一些内容进行了调整,对一些新出现的图形等表达形式,进行了补充,使其表达更具体化。修订后的标准力求在设计理念上具有领先性,在设计技术上具有先进性,在设计规定上具有实用性。能够达到指导设计单位进行设计的目的。最后经标准主管部门会同审查定稿。

本次修订按照《化工行业工程建设标准编写规定》(1997)(以下简称《编写规定》)的要求,增加了目次、总则、用词说明和条文说明,并重新编写章、节、条、款、项号。

设备布置图的版次由原来的A~G共七个版次改为初版、确认版、设计版和施工版共四个版次。各执行单位可根据具体工程要求自行增加报批和招标版设备布置图。

删除原规定(HG/T 20546.1—1992)中第5章的内容。

删除原规定(HG/T 20546.2—1992)中第4.1.4条、第4.2.1.6款的内容。

删除原规定(HG/T 20546.3—1992)中第6章、第7章的内容。

增加灌装站、火炬、烟囱的布置,装置布置设计规定。

增加部分检修通道的净空高度。

调整噪声控制、局部照明、静电接地、设备吊装的内容。

本规定由中国石油和化学工业协会提出并归口。

随着工程项目建设的发展需要,设计工作也朝着更专业化、国际化的方向发展。本规定在修订过程中虽力求完善,但还会有不足之处,在执行过程中,希望各使用单位结合工程实践和科学的研究,认真总结经验,积累资料,如发现有需修改或补充之处,请将意见和有关资料函寄全国化工工艺配管设计技术中心站(地址:北京朝阳区樱花园东街7号,邮政编码:100029),以便今后修订时参考。

本规定主编单位和主要起草人：

主 编 单 位：全国化工工艺配管设计技术中心站

中国天辰工程有限公司

华陆工程科技有限责任公司

主要起草人：刘志伟 张成利 孙弦 张咸建 朝源 王冬梅 贺安良

## 目 次

化工装置设备布置设计规定 第1部分:内容和深度规定 HG/T 20546.1—2009 .....	(1)
1 总 则 .....	(3)
2 设计成品文件的组成和简要说明 .....	(4)
2.1 设计成品文件的组成 .....	(4)
2.2 设计成品文件简要说明 .....	(4)
3 各阶段设备布置图的编制 .....	(5)
3.1 基础工程设计设备布置图 .....	(5)
3.2 详细工程设计设备布置图 .....	(6)
4 设备布置图绘制规定 .....	(8)
4.1 一般规定 .....	(8)
4.2 绘制依据和规定 .....	(9)
4.3 图面安排及视图要求 .....	(9)
4.4 表示的内容及尺寸标注方法 .....	(10)
4.5 图上的附注 .....	(12)
4.6 修改栏 .....	(12)
5 图线宽度规定 .....	(13)
6 设备布置图图例及简化画法规定 .....	(14)
7 设备布置图常用缩写词 .....	(17)
附:条文说明 .....	(19)
化工装置设备布置设计规定 第2部分:设计工程规定 HG/T 20546.2—2009 .....	(25)
1 总 则 .....	(27)
2 布置要点 .....	(28)
2.1 工艺及流程的要求 .....	(28)
2.2 环境保护、防火、防爆、劳动安全卫生及职业安全卫生的要求 .....	(28)
2.3 方便操作 .....	(28)
2.4 便于安装和维修 .....	(28)
2.5 经济合理的要求 .....	(29)
3 净距、净空及有关标高 .....	(30)
3.1 设备间的最小净距 .....	(30)
3.2 宜采用的净空高度或垂直距离 .....	(31)
3.3 标高 .....	(31)
3.4 宜采用的道路和操作通道宽度 .....	(32)
4 操作平台和梯子 .....	(33)
4.1 操作平台 .....	(33)

4.2 梯子	(34)
5 布置设计的其他要求	(36)
5.1 放空口高度	(36)
5.2 管道	(36)
5.3 管沟和污水井	(37)
5.4 排液管及下水道	(37)
5.5 铺砌地面和坡度	(38)
附:条文说明	(39)
化工装置设备布置设计规定 第3部分:专业技术管理规定 HG/T 20546.3—2009	(45)
1 总 则	(47)
2 设备布置专业的职责范围与各阶段任务	(48)
2.1 职责范围	(48)
2.2 工程设计各阶段的任务	(48)
3 设备布置专业工程设计阶段工作程序	(50)
4 设备布置专业设计条件(汇总)	(51)
4.1 “初版”设备布置图阶段	(51)
4.2 “确认版”设备布置图阶段	(52)
4.3 “设计版”设备布置图阶段	(52)
4.4 “施工版”设备布置图阶段	(53)
5 设备布置专业设计质量保证措施	(54)
5.1 设计条件	(54)
5.2 工程规定	(54)
5.3 各阶段的设计文件	(54)
5.4 其他	(55)
5.5 条件签署规定	(56)
6 设备布置专业设计校审提纲	(57)
6.1 校审原则	(57)
6.2 校审方法	(57)
6.3 校审提纲	(57)
6.4 校核人职责	(58)
6.5 审核人职责	(58)
附:条文说明	(61)
化工装置设备布置设计规定 第4部分:提出的条件 HG/T 20546.4—2009	(65)
1 总 则	(67)
2 各阶段(版)设备布置条件图	(68)
3 设备基础条件	(70)
3.1 依据的资料及条件	(70)
3.2 设备基础条件的内容深度	(70)
4 楼面及平台上设备支撑条件	(72)

4.1	依据的资料	(72)
4.2	楼面及平台上设备支撑条件的内容深度	(72)
5	设备荷载条件	(73)
5.1	依据的资料	(73)
5.2	设备荷载条件的内容深度	(73)
6	平台条件	(74)
6.1	依据的资料及条件	(74)
6.2	楼面上平台条件的内容深度	(74)
6.3	地面上平台条件的内容深度	(75)
6.4	设备上平台条件的内容深度	(75)
7	楼板上设备开孔条件	(78)
7.1	依据的资料及条件	(78)
7.2	楼板上设备开孔条件的内容深度	(78)
8	地面铺砌、地坑、地沟条件	(79)
8.1	依据的资料及条件	(79)
8.2	地面铺砌、地坑、地沟条件的内容深度	(79)
9	局部照明	(80)
9.1	依据的资料	(80)
9.2	局部照明条件的内容深度	(80)
附:	条文说明	(81)
<b>化工装置设备布置设计规定 第5部分:设计技术规定 HG/T 20546.5—2009</b> (87)		
1	总 则	(89)
2	泵的布置	(90)
2.1	布置原则	(90)
2.2	一般要求	(91)
2.3	布置实例	(92)
3	塔的布置	(96)
3.1	布置原则	(96)
3.2	一般要求	(96)
3.3	布置实例	(97)
4	换热器的布置	(105)
4.1	布置原则	(105)
4.2	一般要求	(105)
4.3	布置实例	(106)
5	空冷器的布置	(113)
5.1	布置原则	(113)
5.2	一般要求	(113)
5.3	布置实例	(114)
6	卧式容器的布置	(118)

6.1 布置原则	(118)
6.2 一般要求	(118)
6.3 布置实例	(118)
7 立式容器和反应器的布置	(121)
7.1 布置原则	(121)
7.2 一般要求	(121)
7.3 布置实例	(122)
8 加热炉的布置	(129)
8.1 布置原则	(129)
8.2 一般要求	(129)
8.3 布置实例	(130)
9 离心式压缩机的布置	(138)
9.1 布置原则	(138)
9.2 一般要求	(138)
9.3 布置实例	(139)
10 往复式压缩机的布置	(145)
10.1 布置原则	(145)
10.2 一般要求	(145)
10.3 布置实例	(145)
11 装置内管廊的布置	(151)
11.1 布置原则	(151)
11.2 一般要求	(151)
11.3 布置实例	(152)
12 外管架的布置	(156)
12.1 布置原则	(156)
12.2 一般要求	(156)
12.3 例图及图例	(157)
13 回转窑的布置	(161)
13.1 布置原则	(161)
13.2 一般要求	(161)
13.3 布置实例	(162)
14 罐区的布置	(166)
14.1 布置原则	(166)
14.2 一般要求	(166)
14.3 布置实例	(167)
15 汽车槽车和铁路槽车装卸站的布置	(171)
15.1 汽车槽车装卸站的布置	(171)
15.2 铁路槽车装卸站的布置	(172)
15.3 布置实例	(172)
16 灌装站的布置	(177)

16.1 布置原则 .....	(177)
16.2 一般要求 .....	(177)
16.3 布置实例 .....	(177)
17 火炬、烟囱的布置 .....	(181)
17.1 火炬的布置及要求 .....	(181)
17.2 烟囱的布置及要求 .....	(181)
17.3 布置实例 .....	(181)
18 装置布置设计规定 .....	(187)
18.1 布置原则 .....	(187)
18.2 一般要求 .....	(187)
18.3 布置实例 .....	(188)
19 设备地脚螺栓设计规定 .....	(189)
20 设备运输和吊装设计规定 .....	(190)
20.1 原则 .....	(190)
20.2 一般要求 .....	(190)
20.3 例图 .....	(192)
21 噪声控制设计规定 .....	(198)
21.1 原则 .....	(198)
21.2 噪声控制措施 .....	(198)
22 静电接地设计规定 .....	(199)
22.1 原则 .....	(199)
22.2 一般规定 .....	(199)
22.3 例图 .....	(200)
附:条文说明 .....	(203)
附录 A 本规定用词说明 .....	(213)

中华人民共和国化工行业标准

化工装置设备布置设计规定  
第1部分：内容和深度规定

HG/T 20546.1—2009

## 1 总 则

**1.0.1** 为了提高化工装置工程设计质量、统一化工装置设备布置基础工程和详细工程设计文件的内容和深度,制定本规定的本部分。

**1.0.2** 本部分适用于化工行业新建、扩建或改建的工艺装置的设备布置设计。石油、石化、轻纺、医药等行业可参照执行。

**1.0.3** 设备布置设计除应符合本部分及本规定的另四个部分(HG/T 20546.2~ HG/T 20546.5)外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 设计成品文件的组成和简要说明

### 2.1 设计成品文件的组成

2.1.1 设备布置专业设计成品文件(工程设计)如下：

- 1 设备布置专业目录；
- 2 设备布置图。

### 2.2 设计成品文件简要说明

2.2.1 设备布置专业目录。

应列出设备布置专业设计成品文件。

2.2.2 设备布置图。

工程设计共分两个阶段：基础工程设计阶段和详细工程设计阶段。

1 基础工程设计阶段共编制两版设备布置图。

1) 初版设备布置图(简称“初版”);

根据工艺设计包及本规定所引用的标准和规范,结合工程的具体情况,编制设备布置图。

2) 确认版设备布置图(简称“确认版”)。

根据相应版次的管道及仪表流程图及其他各有关专业深化确认的过程文件资料和用户审查意见,修改和完善“初版”,成为基础工程设计阶段成品文件。

2 详细工程设计阶段共编制两版设备布置图。

1) 设计版设备布置图(简称“设计版”);

本版是在“确认版”基础上,根据有关政府部门的批复函及有关专业确认的资料文件完成的,用于各专业开展正式详细工程设计。

2) 施工版设备布置图(简称“施工版”)。

根据管道设计的要求及其他专业的设计要求而对“设计版”作出修改,成为最终“施工版”设备布置图。

### 3 各阶段设备布置图的编制

#### 3.1 基础工程设计设备布置图

##### 3.1.1 “初版”。

###### 1 编制依据。

本版图是根据符合本规定所引用的标准、规范及工艺包中设备布置建议图、设备表、设备数据表和全厂总平面图等有关资料绘制的初步设备布置图。本版图仅表示装置内设备布置的概貌，供各有关专业开展基础工程设计。

###### 2 “初版”的内容和深度。

本版应表示出下列内容和深度：

- 1) 装置的界区范围；
- 2) 装置界区内建、构筑物的型式、主要尺寸和结构；
- 3) 根据设备一览表所列出的全部设备按比例表示出它们的初步位置和高度，并标上设备位号；
- 4) 装置界区内管廊的初步走向和进出界区的管道方位、物流的方向；
- 5) 埋地冷却水管道进出界区的初步方位和走向；
- 6) 电气、仪表电缆进出界区的方位(埋地或架空)；
- 7) 装置界区的坐标基准点(以确定本装置与其他装置的相对位置)；
- 8) 大型设备安装的预留场地和空间；
- 9) 主要设备的检修空间、换热器抽芯的预留空间；
- 10) 装置界区内主要道路、通道的走向；
- 11) 装置工厂北向(PN)的标志；
- 12) 辅助间占地面积；
- 13) 附注或待定事项；
- 14) 装置地面相对标高 EL±0.000；
- 15) 尺寸或坐标和标高单位。

###### 3 例图和具体说明。

1) 例图：见本部分图 3.1.1(插页一)；

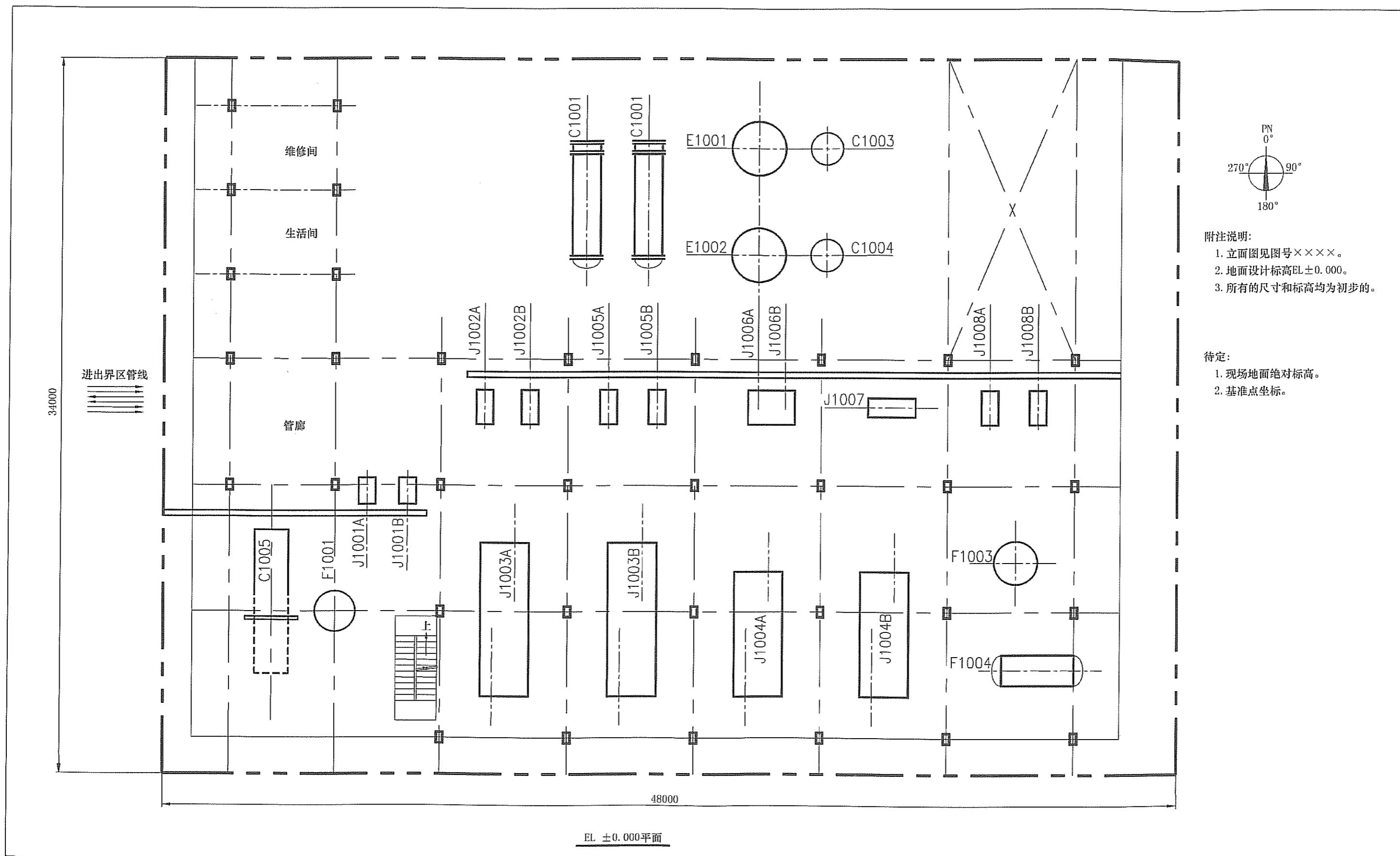
2) 具体说明：

设备的外形尺寸若无详细资料，可根据工艺专业提供的设备数据表中给出的有关数据绘制。

##### 3.1.2 “确认版”。

###### 1 编制依据。

“确认版”是在“初版”基础上、根据相应版次工艺和公用工程系统的管道及仪表流程图、全厂总



HG/T 20546.1—2009 图 3.1.1 ×××装置“初版”设备布置图

平面图、设计规定、设备询价图以及配管、管道机械人员对重要管道(主要会影响设备布置和建、构筑物尺寸的某些管道)的走向和有关方的审查意见等绘制的。本版图为基础工程设计阶段成品文件，并作为详细工程设计阶段“设计版”的设计依据。

## 2 “确认版”的内容和深度。

本版除了应符合本部分第3.1.1条的规定外，还应表示出下列内容和深度：

- 1) 装置界区内建、构筑物楼层标高；
- 2) 关键或大型设备的支撑方式和初步的支撑点标高；
- 3) 管廊的位置、宽度、层数和标高，并考虑仪表、电气电缆桥架的位置；
- 4) 关键设备的定位尺寸(其他设备的位置仍按比例表示在图面上，不注出定位尺寸)；
- 5) 主要的操作、维修平台和梯子；
- 6) 装置界区的控制室、配电室、生活间及辅助间，应表示出各自的位置和尺寸，并注明其组成和名称；
- 7) 装置界区的道路和走向；
- 8) 装置界区内铺砌地面的范围和类型；
- 9) 大型设备安装方案；
- 10) 装置地面相对标高与绝对标高的关系；
- 11) 行车位置及轨顶标高。

## 3 例图和具体说明。

1) 例图：见本部分图3.1.2(插页二)；

2) 具体说明：

在绘制“确认版”设备布置图时，应与其他各有关专业密切协商有关事项并共同取得一致意见。如：各楼层标高；有关平台、梯子的位置、形式和大小；设备支架的结构型式；支承梁的高度；电缆和地下管道的走向；道路的走向；铺砌地面的范围和类型；辅助间的设置等。同时要与配管专业人员共同商定对布置有影响的重要管道，以配管专业为主进行配管研究。同时画出应力分析空视草图，送交管道机械专业进行应力计算，并得以通过，以确定有关设备的位置和标高。

布置图上地面标高(EL±0.000)相当于现场的实际海拔高度数据(绝对标高)，由总图专业确定(一般在附注栏内加以说明)而且一个装置宜采用同一基准。

为了使设备布置得更合理，应有管道设计人员(一般是管道专业主项负责人)参加，共同考虑主要管道的具体走向。

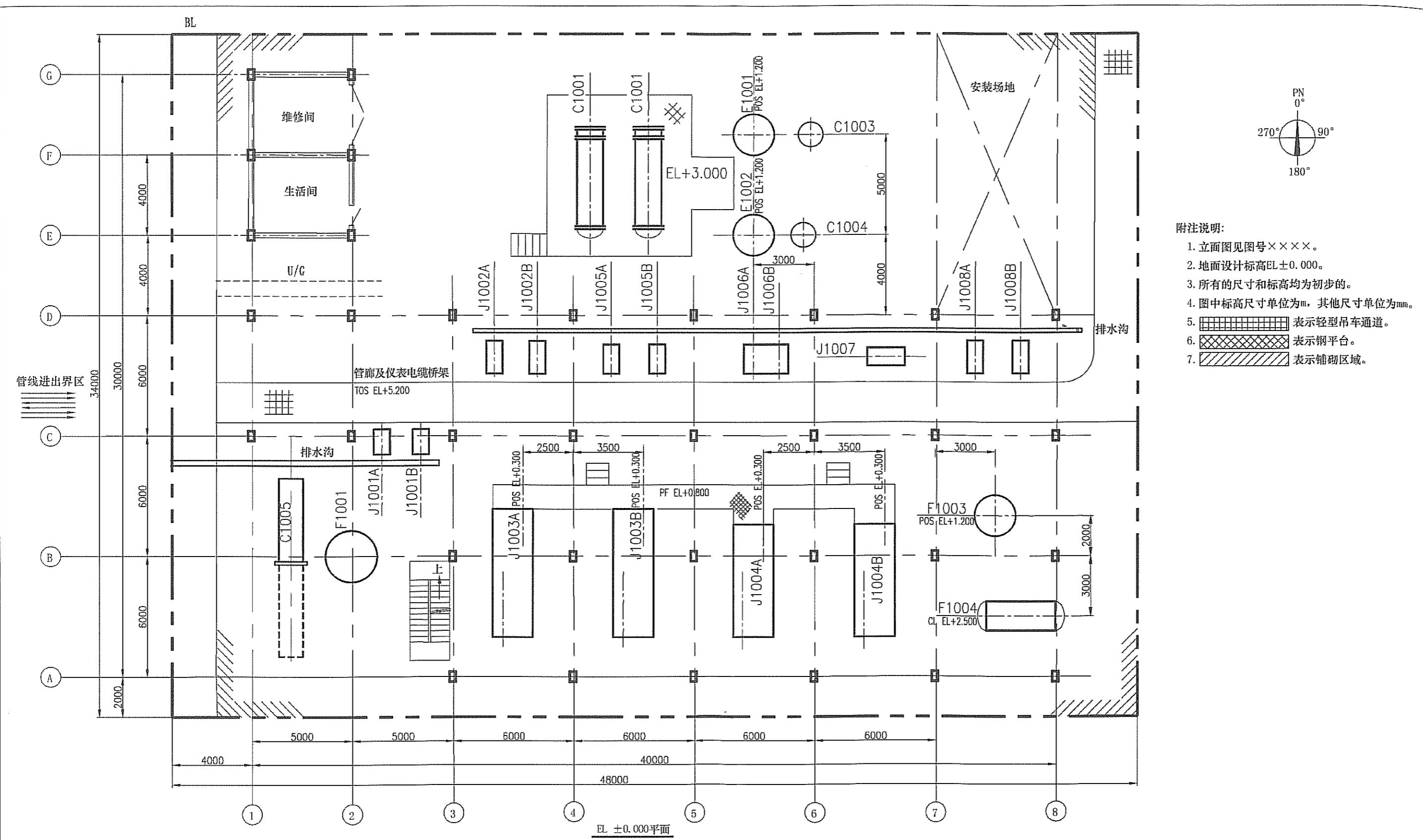
对大型设备应考虑运输通道的畅通和设立起吊桅杆的可能性，以及起重运输机械活动的空间。另外，还应考虑邻近建、构筑物，铁路线，冷却塔……是否会妨碍大型设备的吊装。

## 3.2 详细工程设计设备布置图

### 3.2.1 “设计版”。

#### 1 编制依据。

本版是在“确认版”的基础上，根据相应管道及仪表流程图，设备的询价图，建、构筑物梁柱布置



HG/T 20546.1—2009 图 3.1.2 ×××装置“确认版”设备布置图

和初步断面尺寸图,主要管道研究草图等有关资料,综合各有关专业和用户所提的意见,对设备布置进行深化研究。本版图作为各有关专业进行详细工程设计的重要依据。如果工程设计规定要进行模型设计时,也作为模型制作和设备定位的依据。

## 2 “设计版”的内容和深度。

本版除了应符合本部分第3.1.2条的规定外,还应表示出下列内容和深度:

- 1) 楼面(平台)上设备的支撑标高及其支座位置尺寸;
- 2) 标注卧式换热器、容器的固定支座(F.P.);
- 3) 画出立式设备支耳或支腿;
- 4) 标注出所有设备的定位尺寸;
- 5) 表示所有平台、梯子及吊梁位置;
- 6) 隔声范围;
- 7) 核对地面铺砌范围、地沟位置。

## 3 例图和具体说明。

- 1) 例图:见本部分图3.2.1(插页三);

- 2) 具体说明:

绘制本版的过程中,应与配管专业设计人员及应力分析人员共同商定对设备布置有影响的重要管道走向,如往复式压缩机、往复泵的进出口管道。

本版在以后的设计过程中,只可作一些小的调整(位置和标高)。如由于某些原因,某些设备的位置或标高需要作较大的变动时,任何专业不得擅自改动,必须由工艺、系统、管道设计、管道机械、土建和装置布置等有关专业共同协商取得一致意见,并经项目经理批准后才能改动。

## 3.2.2 “施工版”。

### 1 编制依据。

本版是在“设计版”设备布置图的基础上,根据相应版次的管道及仪表流程图、管道平面布置图(设计版)、设备最终确认图纸等有关资料,并经过各专业图纸会签,只对“设计版”作很小的调整。如“设计版”无修改时,将版次“设计版”改为最终的“施工版”。

### 2 “施工版”的内容与和深度。

本版除了应符合本部分第3.2.1条的规定外,还应表示出下列内容:

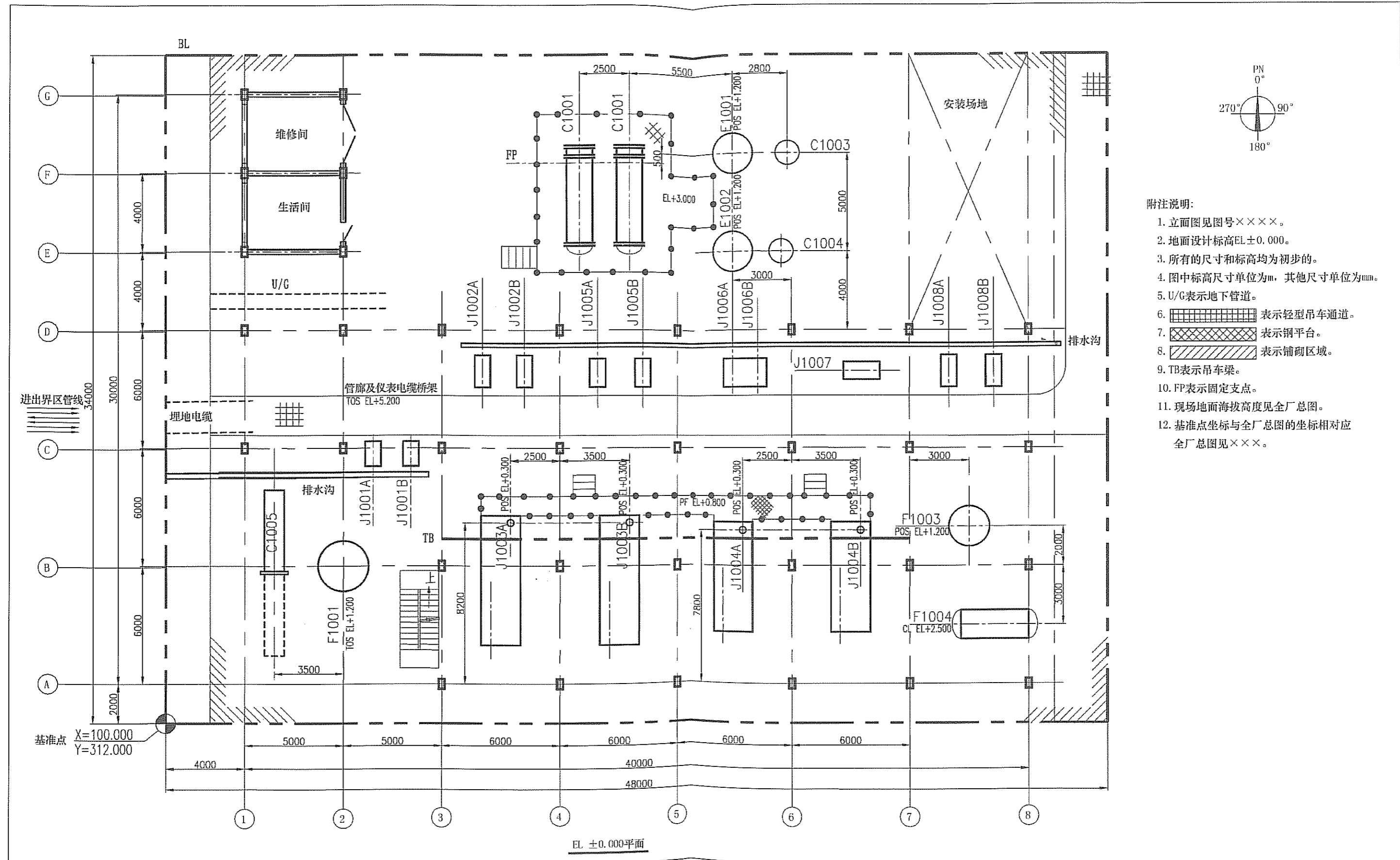
- 1) 修正并补齐所有定位尺寸和标高;
- 2) 根据管道平面布置图(设计版)修正补加操作维修平台和梯子;
- 3) 补充其他未表示完全的小设备,如洗眼器、软管站等设施的位置。

### 3 例图和具体说明。

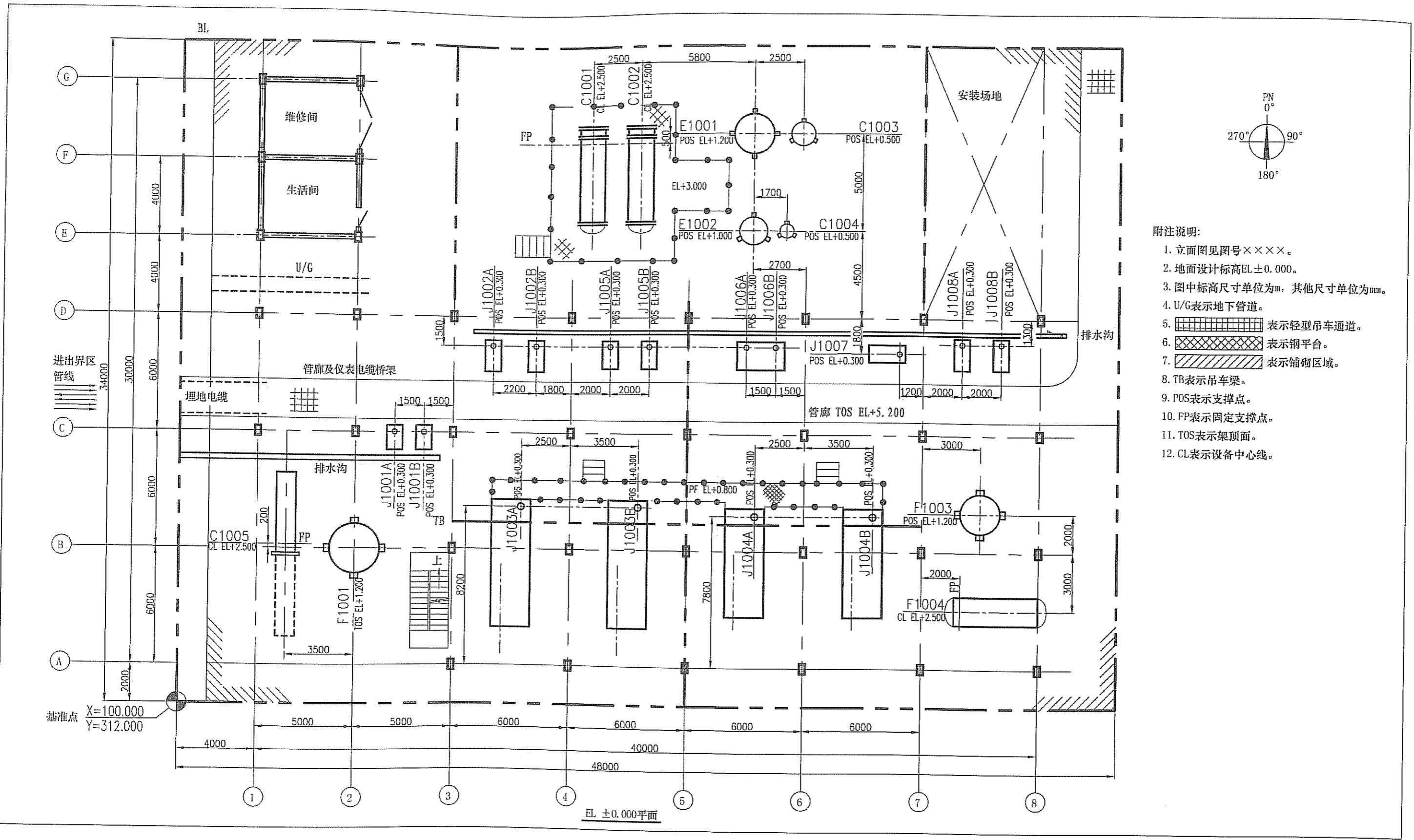
- 1) 例图:见本部分图3.2.2(插页四);

- 2) 具体说明:

本版为详细工程设计阶段的成品文件并发往施工现场。



HG/T 20546.1—2009 图 3.2.1 ×××装置“设计版”设备布置图



HG/T 20546.1—2009 图 3.2.2 ×××装置“施工版”设备布置图

## 4 设备布置图绘制规定

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 图幅。

一般采用 A1 图幅,不加长加宽。特殊情况也可采用其他图幅。

图纸内框的长边和短边的外侧,以 2mm 长的粗线划分等分,在长边等分区,自标题栏侧起依次写 A、B、C、D……;在短边等分区自标题栏侧起依次写 1、2、3、4……。A1 图长边分 8 等分,短边分 6 等分,A2 图长边分 6 等分,短边分 4 等分。图例见图 4.1.1。

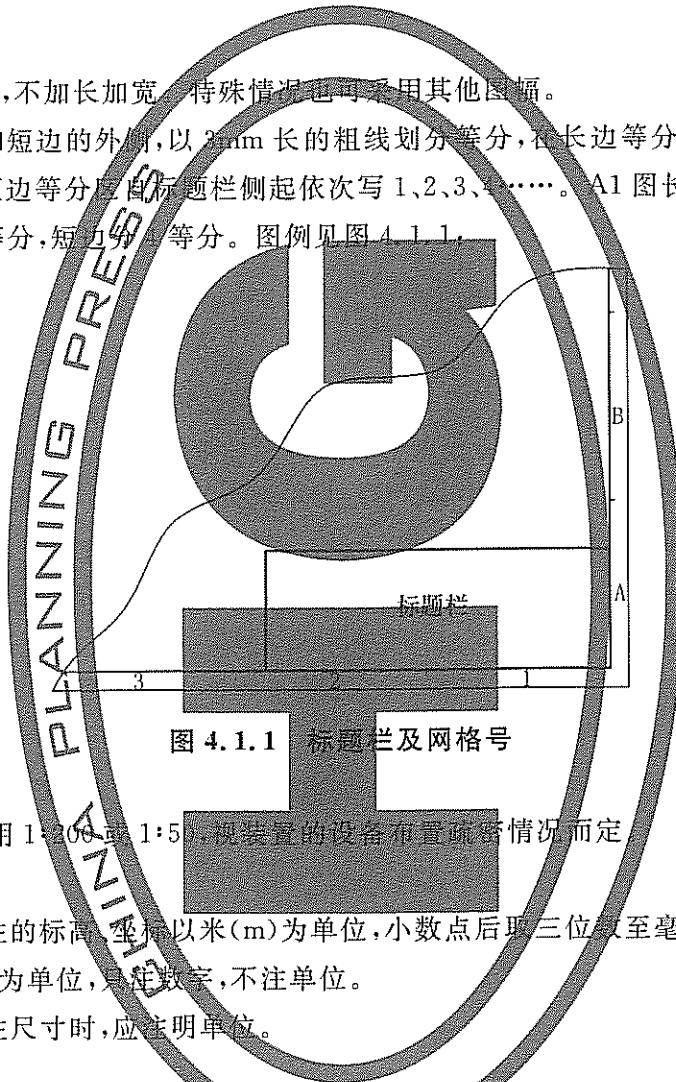


图 4.1.1 标题栏及网格号

#### 4.1.2 比例。

常用 1:100,也可用 1:200 或 1:50。视装置的设备布置情况而定。

#### 4.1.3 尺寸单位。

设备布置图中标注的标高、坐标以米(m)为单位,小数点后取三位数至毫米(mm)为止。其余的尺寸一律以毫米(mm)为单位,只注数字,不注单位。

采用其他单位标注尺寸时,应注明单位。

#### 4.1.4 图名。

标题栏中的图名一般分成两行,上行写“×××××设备布置图”,下行写“EL+×××.×××平面”或“×—×剖视”等。

#### 4.1.5 编号。

每张设备布置图均应单独编号。同一主项的设备布置图不应采用一个号,不应采用第几张共几张的编号方法。

#### 4.2 绘制依据和规定

各版设备布置图的绘制应以管道及仪表流程图、土建图、设备表、设备图、管道走向和管道研究图及制造厂提供的有关产品资料为依据，并遵守下列规定：

- 4.2.1 图线宽度应符合本部分第5章的规定。
  - 4.2.2 设备布置图图例及简化画法应符合本部分第6章的规定。
  - 4.2.3 设备布置图常用的缩写词应符合本部分第7章的规定。
  - 4.2.4 尺寸标注方法应符合本部分第4.4节的规定。

#### 4.3 图面表达及视图要素

- 4.3.1 设备布置图一般只绘平面图。对于较复杂的装置或有多层建、构筑物的装置，当平面图表示不清楚时，可绘制剖视图。

4.3.2 设备布置图一般以联合布置的装置或独立的主项为单元绘制，界区以粗双点画线表示，在界区外侧标注坐标，以界区左下角为基准点，注出其相当于在总图上的坐标 X、Y 数值。

4.3.3 对于设备较多、子项较多的主项，此主项的设备布置图，应在标题栏的正上方列一设备表，便于识图。表例见表 4.3.3：

表 3.3 误差

The diagram shows a 6x6 grid. A central 3x3 square is shaded dark grey. The grid has vertical and horizontal dashed lines. Dimension lines indicate a height of 8 units from the bottom of the central shaded area to the top of the grid, and a width of 6 units for each row and column.

- 4.3.4 多层建筑物或构筑物应依次分层绘制各层的设备布置平面图。如在同一张图纸上绘几层平面时,应从最底层平面开始,在图中由下至上及由左至右按层次顺序排列,并在图形下方注明“EL + ×××. ×××平面”等。

4.3.5 一般情况下,每一层只画一个平面图,当有局部操作台时,在该平面图上可以只画操作台下的设备,局部操作台及其上面的设备另画局部平面图。如不影响图面清晰,也可用一个平面图表示,操作台下的设备画虚线。

4.3.6 一个设备穿越多层建、构筑物时,在每层平面上均需画出设备的平面位置,并标注设备位号。各层平面图是以上一层的楼板底面水平剖切的俯视图。

4.3.7 在绘制平面图的图纸的右上角,应画一个指示工厂北向的方向标。

#### 4.4 表示的内容及尺寸标注方法

- 4.4.1 按土建专业图纸标注建筑物和构筑物的轴线号及轴线间尺寸，并标注室内外的地坪标高。
- 4.4.2 按建筑图纸所示位置画出门、窗、柱、楼梯、操作台(注出平台顶面标高)、下水箅子、管沟(按比例画出沟长、宽及坡向)、明沟(按比例画出沟长、宽及坡向)、散水坡等。
- 4.4.3 辅助间和生活间应写出各自的名称。
- 4.4.4 用虚线表示预留的检修场地(如换热器抽管束)，按比例画出，不标注尺寸。图例见图 4.4.4：

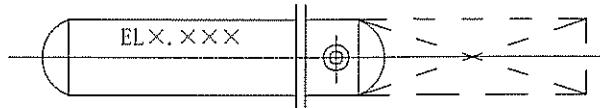


图 4.4.4 预留的检修场地

4.4.5 非定型设备可适当简化画出其外形，包括附属的操作台、梯子和支架。卧式设备，应画出其特征管口或标注固定侧支座，见图 4.4.6。

4.4.6 动设备可只画基础，表示出特征管口和驱动机的位置，见图 4.4.6。

4.4.7 在设备图形中心线上方标注出设备位号。

4.4.8 设备的类型和外形尺寸，可根据工艺专业提供的设备数据表中给出的有关数据和尺寸。如设备数据表中未给出有关数据和尺寸的设备，应按实际外形简略画出。

4.4.9 设备的平面定位尺寸。

1 设备的平面定位尺寸宜以建、构筑物的轴线或管架、管廊的柱中心线为基准线进行标注。应避免以区的分界线为基准线标注尺寸。也可采用坐标系进行标注定位尺寸，见图 4.4.9(插页五)。

2 卧式容器和换热器以中心线和固定端支座为基准。

3 立式反应器、塔、槽、罐和换热器以中心线为基准。

4 离心式泵、压缩机、鼓风机、蒸汽透平以中心线和出口管中心线为基准。

5 往复式泵、活塞式压缩机以缸中心线和曲轴(或电动机轴)中心线为基准。

6 板式换热器以中心线和某一出口法兰端面为基准。

4.4.10 设备的标高。

1 卧式换热器、槽、罐以中心线标高表示( $\Phi$  EL + × ×. × × ×)，也可以支撑点标高表示(POS EL + × ×. × × ×)。

2 立式、板式换热器以支承点标高表示(POS EL + × ×. × × ×)。

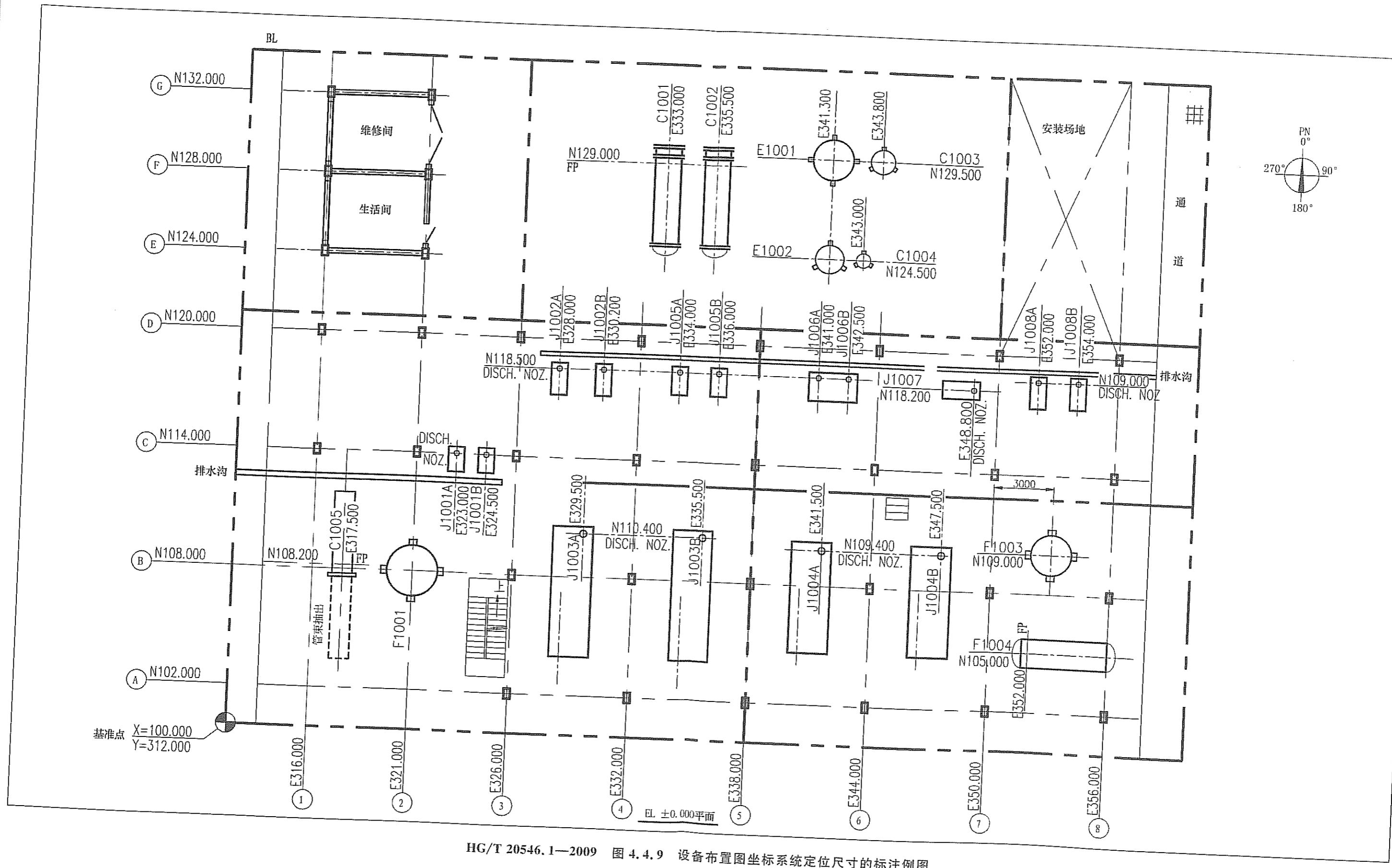
3 反应器、塔和立式槽罐以支承点标高表示(POS + EL × ×. × × ×)。

4 泵、压缩机以主轴中心线标高( $\Phi$  EL + × ×. × × ×)或底盘底面标高(BBP EL + × ×. × × ×)或基础顶面标高(POS EL + × ×. × × ×)表示。

4.4.11 管廊、管架应注出架顶的标高(TOS EL + × ×. × × ×)。

4.4.12 分区线外侧应标注接续图图号。

4.4.13 装置地面设计标高宜用 EL ± 0.000 表示，而且一个装置宜采用同一基准标高。



HG/T 20546.1—2009 图 4.4.9 设备布置图坐标系统定位尺寸的标注例图

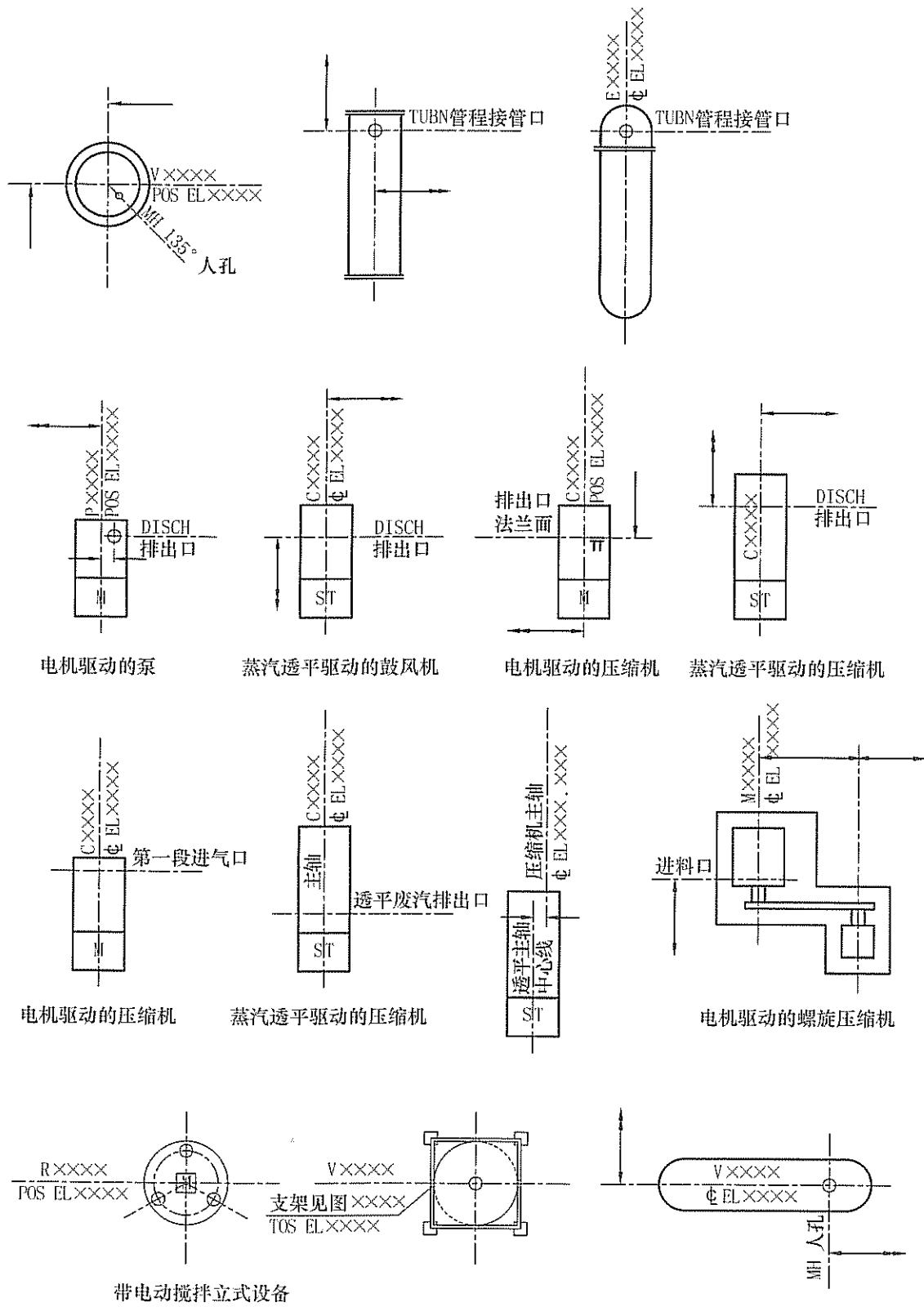


图 4.4.6 典型设备的标注

#### 4.5 图上的附注

- 4.5.1 立面图见图号××××。
- 4.5.2 地面设计标高为 EL±0.000。

#### 4.6 修 改 栏

- 4.6.1 应按设计管理规定加修改栏，在每次修改版中按管理的统一要求填写修改标记、内容、日期及签署。

## 5 图线宽度规定

5.0.1 所有图线应清晰、均匀,宽度符合本部分第5.0.3条要求。

5.0.2 平行线间距至少应大于1.5mm。

5.0.3 图线宽度分为如下三种:

- 1 粗线 0.6mm~0.9mm;
- 2 中粗线 0.3mm~0.5mm;
- 3 细线 0.15mm~0.25mm。

5.0.4 图线用法的一般规定见表5.0.4。

表 5.0.4 图线用法的一般规定(mm)

线型	图例	图线宽度			备注
		粗线 0.6~0.9	中粗线 0.3~0.5	细线 0.15~0.25	
实线	—	1. 可见设备的轮廓线。 2. 可见设备的基础(当不会妨碍设备外形时)		1. 不可见设备的轮廓线。 2. 不可见设备的基础(当不会妨碍设备外形时)	1. 不可见设备的轮廓线。 2. 设备管口。 3. 土建的柱、梁、门窗、楼梯、墙、楼板、开孔等
虚线	---	1. 不可见设备的轮廓线。 2. 不可见设备的基础(当不会妨碍设备外形时)			
点画线	- - -			1. 设备中心线。 2. 设备管口中心线。 3. 基准线	
双点画线	- - - -	界区线、区域分界线、接续分界线		预留设备	

## 6 设备布置图图例及简化画法规定

6.0.1 设备布置图图例及简化画法见表 6.0.1。

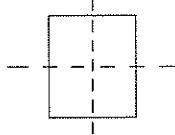
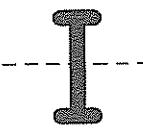
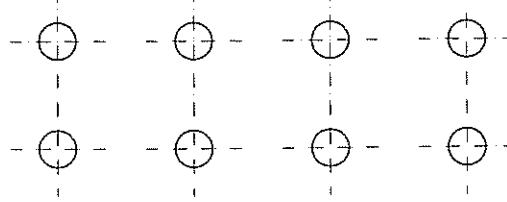
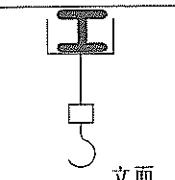
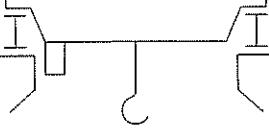
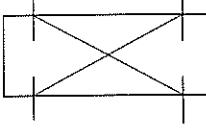
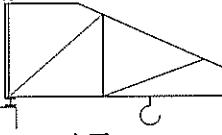
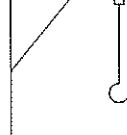
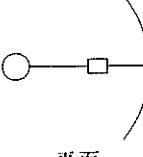
表 6.0.1 设备布置图图例及简化画法

名 称	图例或简化画法	备 注
坐标原点		圆直径为 10mm
方向标		圆直径为 20mm
砾石(碎石)地面		
素土地面		
混凝土地面		
钢筋混凝土		涂红色也适用于素混凝土
安装孔、地坑		
电动机		
圆形地漏		
仪表盘、配电箱		
双扇门		剖面涂红色或填充灰色

续表 6.0.1

名称	图例或简化画法	备注
单扇门		剖面涂红色或填充灰色
空洞门		剖面涂红色或填充灰色
窗		剖面涂红色或填充灰色
栏杆	平面 立面	
花纹钢板	局部表示网格线	
篦子板	局部表示篦子板	
楼板及混凝土梁		剖面涂红色或填充灰色
钢梁		混凝土楼板涂红色
楼梯		
直梯	平面 立面	
地沟混凝土盖板		

续表 6.0.1

名 称	图例或简化画法	备 注
柱子	 	剖面涂红色或填充灰色
管廊		按柱子截面 形状表示
单轨吊车	  平面 立面	
桥式起重机	  立面 平面	
悬臂起重机	  立面 平面	
旋臂起重机	  立面 平面	
铁路		线宽 0.9mm
吊车轨道及安装梁		

## 7 设备布置图常用缩写词

7.0.1 设备布置图常用缩写词见表 7.0.1。

表 7.0.1 设备布置图常用缩写词

ABS	绝对的	Absolute
ATM	大气压	Atmosphere
BBP	(机器)底盤、底面标高	Bottom Base plate
BL	装置边界	Battery Limit
BLDG	建筑物	Building
BOP	管底	Bottom of Pipe
C-C	中心到中心	Center to Center
C-E	中心到端面	Center to End
C-F	中心到面	Center to Face
CHKD PL	网纹板	Checkered Plate
C. L	中心线	Center Line
COD	接续图	Continued on Drawing
COL	柱、塔	Column
COMPR	压缩机	Compressor
CONTD	续	Continued
DEPT	部门、工段	Department
D	直径	Diameter
DISCH	排出口	Discharge
DWG	图纸	Drawing
E	东	East
EL	标高	Elevation
EQUIP	设备、装备	Equipment
EXCH	换热器	Exchanger
FDN	基础	Foundation
F-F	面至面	Face to Face
FL	楼板	Floor
F. P	固定点	Fixed Point
GENR	发电机、发生器	Generetor
HC	软管接头	Hose Connection

续表 7.0.1

HH	手孔	Hand Hole
HOR	水平的、卧式的	Horizontal
HS	软管站	Hose Station
ID	内径	Inside Diameter
IS. B. L	装置边界内侧	Inside Battery Limit
MATL	材料	Material
MAX	最大	Maximum
MFR	制造厂、制造者	Manufacture, Manufacturer
MH	人孔	Manhole
MIN	最小	Minimum
M. L	接续线	Match Line
N	北	North
NOM	公称的、额定的	Nominal
NOZ	管口	Nozzel
NPSH	净正吸入压头	Net Positive Suction Head
N. W	净重	Net Weight
OD	外径	Outside Diameter
PF	平台	Plateform
PID	管道及仪表流程图	Piping and Instrument Diagram
PL	板	Plate
PN	工厂北向	Plant North
POS	支撑点	Point of Support
QTY	数量	Quantity
R	半径	Radius
REF	参考文献	Reference
REV	版次	Revision
RPM	转/分	Revolutions per Minute
S	南	South
STD	标准	Standard
SUCT	吸入口	Suction
T	吨	Ton
TB	吊车梁	Trolley Beam
THK	厚	Thick
TOB	梁顶面	Top of Beam
TOP	管顶	Top of Pipe
TOS	架顶面或钢的顶面	Top of Support(steel)
VERT	垂直的、立式的	Vertical
VOL	体积、容积	Volume

中华人民共和国化工行业标准

**化工装置设备布置设计规定  
第1部分：内容和深度规定**

HG/T 20546.1—2009

**条文说明**

## 1 总 则

**1.0.1、1.0.2** 本次修订新增内容。化工行业有其行业本身特点,该两条规定了本部分的目的、适用范围。

**1.0.3** 本次修订新增内容。本条规定的尚应符合有关国家标准、规范如下:

- GB 50009 《建筑结构荷载规范》
- GB 50016 《建筑设计防火规范》
- GB 50029 《压缩空气站设计规范》
- GB 50030 《氧气站设计规范》
- GB 50031 《乙炔站设计规范》
- GB 50041 《锅炉房设计规范》
- GB 50058 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》
- GB 50074 《石油库设计规范》
- GB J87 《工业企业噪声控制设计规范》
- GB 50156 《汽车加油加气站设计与施工规范》
- GB 50160 《石油化工企业设计防火规范》
- GB 50177 《氢气站设计规范》
- GB 50195 《发生炉煤气站设计规范》
- GB 12348 《工厂企业厂界噪声排放标准》
- GB/T 14689 《技术制图 图纸幅面和格式》
- GBZ 1 《工业企业设计卫生标准》
- HG/T 20675 《化工企业静电接地设计规程》
- SH/T 3007 《石油化工储运系统罐区设计规范》
- SH 3009 《石油化工企业燃料气系统和可燃性气体排放系统设计规范》
- SH 3011 《石油化工工艺装置布置设计通则》
- SH/T 3014 《石油化工企业储运系统泵房设计规范》
- SH 3024 《石油化工企业环境保护设计规范》
- SH 3029 《石油化工企业排气筒和火炬塔架设计规范》
- SH 3047 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》

## 2 设计成品文件的组成和简要说明

### 2.1 设计成品文件的组成

2.1.1 本次修订删除了原文第 1.1.2 条和第 1.1.4 条。工程设计中,分区索引图用于管道专业的管道布置图,方便设计及施工查找;设备安装图内容,由土建专业根据管道专业所提条件来设计。设计成品中未包括设计规定或设计说明,各使用单位可根据各自需要增加这部分内容作为成品文件。

### 2.2 设计成品文件简要说明

2.2.1、2.2.2 本次修订根据《编写规定》修改原文章、节、条编号。设备布置阶段划分与国际工程公司接轨,分为基础工程设计和详细工程设计两个阶段。根据国情和工程设计经验,每个阶段各出两个版次的设备布置图,将原规定中的七个版次压缩为四个版次,只规定了应出的版次名,各工程公司或设计院可根据自身情况,以字母或数字作为版次号,删除了原规定中的版次号,这基本符合实际工程设计状况。

## 3 各阶段设备布置图的编制

### 3.1 基础工程设计设备布置图

3.1.1、3.1.2 本次修订根据《编写规定》修改原文章、节、条编号。根据工程设计经验,基础工程设计阶段宜发表两个版次,设计单位根据需要可增加版次;增加了如下内容:“装置地面相对标高 EL±0.000”,“尺寸或坐标和标高单位”和“装置地面相对标高与绝对标高的关系”,以避免设计及施工错误,提高设计及施工质量。用于政府审批的初步设计文件,应在基础工程设计阶段“确认版”文件基础上根据《化工厂初步设计内容深度规定》进行编写。

### 3.2 详细工程设计设备布置图

3.2.1、3.2.2 本次修订根据《编写规定》修改原文章、节、条编号。根据工程设计经验,详细工程设计阶段宜发表两个版次,设计单位根据需要可增加版次。

## 4 设备布置图绘制规定

### 4.1 一般规定

4.1.1~4.1.5 根据《编写规定》本次修订删除了原文第 3.1 节。

### 4.2 绘制依据和规定

4.2.1~4.2.4 根据《编写规定》本次修订规范了引用用词。第 4.2.4 条为新增内容。

### 4.4 表示的内容及尺寸标注方法

4.4.1~4.4.13 本次修订增加了第 4.4.12 条和第 4.4.13 条。

## 5 图线宽度规定

5.0.1~5.0.4 本次修订将原文中引用的标准 HG 20519.28—1992 作为本规定的内客,但对线宽作了修改,以与同时修订的 HG/T 20519 一致。

中华人民共和国化工行业标准

化工装置设备布置设计规定  
第2部分:设计工程规定

HG/T 20546.2—2009

## 1 总 则

- 1.0.1 为了提高化工装置工程设计质量,规范设备布置设计,制定本规定的本部分。
- 1.0.2 本部分适用于化工行业新建、扩建或改建的工艺装置的设备布置设计。石油、石化、轻纺、医药等行业可参照执行。
- 1.0.3 设备布置设计除应符合本部分及本规定的另四个部分(HG/T 20546.1、HG/T 20546.3~HG/T 20546.5)外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 布置要点

### 2.1 工艺及流程的要求

2.1.1 设备布置设计应满足工艺流程的要求。如真空、重力流、固体卸料等,一律按管道及仪表流程图的标高要求布置设备。对处理腐蚀性、有毒、粘稠物料的设备直接物料性质紧凑布置,必要时还需采取设隔离墙等措施,还应根据地形、全年最小频率风向等情况布置,以免影响工艺的要求。例如空气吸入口及循环水冷却塔等。

### 2.2 环境保护、防火、防爆、劳动安全卫生及职业安全卫生的要求

2.2.1 设备、建筑物、构筑物等的防火间距应严格执行现行的有关防火的法规、规范,工艺装置内如有配套的公用工程及辅助设施,应单独布置成一个小区,且位于爆炸危险区范围之外,与工艺装置之间留有防火间距。要注意环境保护,对使用、贮存和产生有毒及污染严重的设备宜采取分区布置的方式,对产生噪声的设备宜采取与其他设备隔开布置的方式防止污染及噪声。火灾、爆炸危险性较大和散发有害气体的装置和设备,应尽可能露天或半敞开布置,以相对降低其危险性、毒害性和事故的破坏性。应根据危险程度的划分来分区布置设备。

利用电能或电动机的电气设备的布置,应符合国家现行的《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50028 的要求。装置的集中控制室、变配电室、化验室、办公室等辅助建筑物,应布置在爆炸危险区范围以外,且靠近装置区边缘。

对于有明火的设备及控制室、配电室等的位置要考虑全年最小频率风向的问题。有明火设备的装置宜布置在有可能散发可燃气体的装置、液化烃和易燃液体储罐区的全年最小频率风向的下风侧。烟囱排出的烟气不应吹向压缩机室或控制室。配电室宜布置在能漏出易燃易爆气体场所的上风侧。

在劳动安全卫生及职业安全卫生方面必须贯彻执行“安全为了生产,生产必须安全”的原则和“预防为主”的卫生工作方针。

### 2.3 方便操作

2.3.1 装置布置应考虑能给操作者创造一个良好的操作环境,主要包括:必要的操作通道和平台;楼梯与安全出入口要符合规范要求;合理安排设备间距和净空高度等。

控制室的位置要合理,应避开危险区,远离振动设备,以免影响仪表的运行。

### 2.4 便于安装和维修

2.4.1 设备的安装和维修应尽量采用可移动式起吊设备。在布置设计阶段应满足以下要求:

- 1 道路的出入口及净空高度要方便移动式吊车的出入；
- 2 搬运及吊装所需的占地面积和空间；
- 3 设备内填充物的清理场地；
- 4 在定期大修时，能对所有设备同时进行大修；
- 5 对换热器、加热炉等的管束抽芯要考虑有足够的场地，应避免拉出管束时延伸到相邻的通道上。对压缩机驱动机等转动设备部件的检修和更换，也要提供足够的检修区。

#### 2.4.2 下述场合需设固定式维修设备：

- 1 人孔盖需设置吊柱；
- 2 塔板及塔内部件需设置吊柱；
- 3 室内压缩机、透平机等需设置起重机；对于小型压缩机可酌情设置简易起重设施；
- 4 建筑物内的搅拌器需设置吊梁或起重机。

### 2.5 经济合理的要求

2.5.1 设备布置在符合工艺要求的前提下应以经济合理为主，并注意整齐美观。除热膨胀有要求的管道外，设备布置时应考虑管道尽量短而直，有的设备为了经济的目的可以不按工序来布置。

#### 2.5.2 为了考虑整齐美观，可采取下列方式布置：

- 1 成排布置的塔，如可能时可设置联合平台；
- 2 换热器并排布置时，宜靠管廊侧接管程接管中心线取齐；
- 3 离心泵的排列应以泵出口管中心线取齐；
- 4 卧式容器宜以靠管廊侧封头切线取齐；加热炉、反应器等宜以中心线取齐。



### 3 净距、净空及有关标高

#### 3.1 设备间的最小净距

3.1.1 设备间的净距应首先满足防火间距的要求,详见《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 及《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,所参考的标准规范应是现行有效版本。

3.1.2 非防火因素决定的或防火规范中未加规定宜采用的设备间距见表 3.1.2。

表 3.1.2 设备之间或设备与建、构筑物(或障碍物)间的最小净距

区 域	内 容	最 小 净 距(mm)
管廊下或两侧	控制室、配电室至加热炉	15000
	两塔之间(考虑设置平台,未考虑基础大小)	2500
	塔类设备的外壁至管廊(或构筑物)的柱子	3000
	容器壁或换热器端部至管廊(或构筑物)的柱子	2000
	两排泵之间维修通道	3000
建筑物内部	相邻两台泵之间(考虑基础及管道)	800
	两排泵之间或单排泵至墙的维修通道	2000
任意区	泵的端面或基础至墙或柱子	1000
	操作、维修及逃生通道	800
	两个卧式换热器之间维修净距	600
	两个卧式换热器之间有操作时净距(考虑阀门、管道)	750
	卧式换热器外壳(侧向)至墙或柱(通行时)	1000
	卧式换热器外壳(侧向)至墙或柱(维修时)	600
	卧式换热器封头前面(轴向)的净距	1000
	卧式换热器法兰边周围的净距	450
	换热器管束抽出净距( $L$ :管束长)	$L+1000$
	两个卧式容器(平行、无操作)	750
	两个容器之间	1500
	立式容器基础至墙	1000
	立式容器人孔至平台边(侧面)距离	750
	立式换热器法兰至平台边(维修净距)	600
	压缩机周围(维修及操作)	2000
	压缩机	2400
	反应器与提供反应热的加热炉	4500

### 3.2 宜采用的净空高度或垂直距离

3.2.1 宜采用的净空高度或垂直距离应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 道路、铁路、通道和操作平台上方的净空高度或垂直距离

项 目	说 明	尺寸(mm)
道路	厂内主干道	5000 <sup>①</sup>
	装置内道路,(消防通道)	4500
铁路	铁路轨顶算起	5500
	终端或侧线	5200
通道、走道和检修所需净空高度	操作通道、平台	2200
	管廊下泵区检修通道	3500
	两层管廊之间	1500(最小)
	管廊下检修通道	3000(最小)
	斜梯:一个梯段间休息平台的垂直间距	5100(最大)
	直梯:一个梯段间休息平台的垂直间距	9000(最大) <sup>②</sup>
	重叠布置的换热器或其他设备法兰之间需要的维修空间	450(最小)
	管墩	300
	卧式换热器下方操作通道	2200
	反应器卸料口下方至地面(运输车进出)	3000
炉子	反应器卸料口下方至地面(人工卸料)	1200
	炉子下面用于维修的净空	750
平台	人孔中心线与下面平台之间距离	600~1000
	人孔法兰面与下面平台之间距离	180~1200
	法兰边缘至平台之间的距离	450
	设备或盖的顶法兰面与下面平台之间距离	1500(最大)

注:① 对于任何架空的输电线路,净空高度至少应为 6500mm。

② 梯段高不宜大于 9m。超过 9m 时宜设梯间平台,以分段交错设梯。攀登高度在 15m 以下时,梯间平台的间距为 5m~8m,超过 15m 时,每 5m 设一个梯间平台。平台应设安全防护栏杆。

### 3.3 标 高

3.3.1 宜采用的标高应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 标高<sup>①</sup>

项 目	距基准点的高度 (mm)	相对标高 (m)
地 面	室内	0
	室外	-300
柱脚的底板底面(基础顶面)	150	EL+0.150
离心泵的底板底面	大泵	150
	中、小泵	300
		EL+0.300 <sup>②</sup>

续表 3.3.1

项 目		距基准点的高度 (mm)	相对标高 (m)
斜梯和直梯基础	顶面	100	EL+0.100
卧式容器和换热器 <sup>①</sup>	底面	600(最小)	EL+0.600(最小)
立式容器和特殊设备	环形底座或支腿底面	200	EL+0.200
桩台基础及连接梁	顶面	300	EL-0.300 <sup>②</sup>
管廊柱子基础和基础梁 <sup>③</sup>	顶面	450	EL-0.450 <sup>④</sup>
炉子底部平台的底面	侧烧或顶烧	1100	EL+1.100
	底烧 炉底需要操作通道的	2400	EL+2.300
	底烧 炉底不需要操作通道的	1100	EL+1.100
鼓风机、往复泵、卧式和立式的压缩机等		按需要	按需要

注:① 所有标高均按 EL±0.000m 为基准,与这个标高相对应的绝对标高由总图专业确定。

- ② 与敞开的建筑物周围连接的砌筑面的边缘应同建筑物地面的边缘同一标高,并且有向外的坡度,而且这个地面的坡度应从厂房向外面坡。
- ③ 有腐蚀性介质的厂房地面标高定为 EL±0.300m。对降雨强度大的地区,室内标高可根据工程情况决定。
- ④ 小尺寸的泵,例如比例泵、喷射泵和其他小齿轮泵,基础的顶面标高可高出所在地面 300mm。并且几台小泵可以安装在一个公用的基础面上。
- ⑤ 如有地下管线穿墙时,可降低个别基础的标高。
- ⑥ 卧式设备的基础标高应按设备底部排液管及出入口配管的具体情况而定,但不得小于 EL+0.600m。
- ⑦ 对于可能产生重大火灾危险的易燃易爆气体的装置,控制室和配电室室内地面应高出室外地面 600mm。办公室及辅助生活用房,其室内地面高出室外地面不应小于 300mm。如室内为空铺木板地面,室内外高差不小于 450mm。

### 3.4 宜采用的道路和操作通道宽度

- 3.4.1 主要车行道路最小宽度为 6m, 转弯半径为 12m。
- 3.4.2 次要车行道路最小宽度为 4m, 转弯半径为 6m~9m。
- 3.4.3 道路两边的人行道最小宽度为 1m。
- 3.4.4 装置内的操作通道一般宽度为 800mm~1000mm。不常通行的局部地方最小为 650mm。
- 3.4.5 斜梯宽度最小为 600mm, 斜梯着地前方宽度为 900mm~1200mm。

## 4 操作平台和梯子

### 4.1 操作平台

4.1.1 在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子。仅在检修期间操作距地面3m高度范围内的人孔、仪表及阀门可采用带有直梯或斜梯的活动平台。

4.1.2 平台的尺寸应符合下列规定：

1 平台宽度一般不小于800mm，平台上方净空要求按本部分表3.2.1的规定取值，特殊规定的维修平台宽度按本部分表4.1.1的规定取值；

2 设备人孔中心线距平台的最适宜高度为750mm，允许高度范围按本部分表3.2.1的规定取值；

3 为设备加料口设置的平台，距料口顶面不宜大于100mm。

4.1.3 平台周围应设栏杆，除平台的入口处外，平台边缘及平台开孔的周围应设踢脚板。

4.1.4 在炉子下列部位可设置平台：

1 烟道鼓风机。

2 地面上难以接近的烧嘴及视孔，设置平台的宽度，管式炉侧面大于或等于750mm，端部大于或等于1000mm。

3 烟灰吹除器。

4 集气管（包括可拆卸部件）只设置平台支架，需检修时临时加设平台板或提供活动的平台。

5 取样点的平台。

4.1.5 为便于操作和经常性检修，地面1.8m以上或在平台上高于1.8m的设施，设备上的仪表距地面1.8m以上，宜按表4.1.5设平台或永久性直梯，并考虑以下两点要求：

1 在容器上的法兰管道、盲廊上的切断阀，容器上的就地测温测压点根部阀，集中仪表的一次元件，在管道上的测温、测压点和在管廊最下层管道上的孔板均不设置平台。

2 在装置运行期间或在事故的情况下需要操纵手动阀门时，应按上述进行设计：

1) DN100及以下的阀门，手轮的底部不能高出平台或地面1.8m；

2) DN150及以上的阀门，手轮高度应设置在平台上或地面上便于操作的位置。

假如阀门不能按照上述安装时，则阀门应安装操作链条或伸长杆。

表4.1.5 操作和检修的设施

设施	序号	部位
永久性直梯	1	在容器上所有尺寸的止回阀
	2	在容器上小于或等于DN80的手动阀
	3	玻璃液位计和试液位旋塞

续表 4.1.5

设 施	序 号	部 位
永久性直梯	4 5 6 7 8	人孔 在容器上的压力表 在容器上的温度计 在地面以上 1.8m 和 3.6m 之间的液位控制器 深度大于 1.8m 和长度大于 6.0m 的地坑
平 台 (设在设备下面)	9 10 11 12 13 14 15	各种尺寸的控制阀(调节阀) 换热器 人孔 盲板、视镜、过滤器 大于或等于 DN80 的安全阀(在立式容器上) 电动阀 清扫点(如本部分第 5.2.7 条所述)
平 台 (设在设备侧面)	16 17 18 19 20	大于或等于 DN100 的手动阀(在容器上) 小于或等于 DN80 的安全阀 大于或等于 DN100 的安全阀(在卧式容器上) 高出地面 3.6m 的液位控制器 取样阀

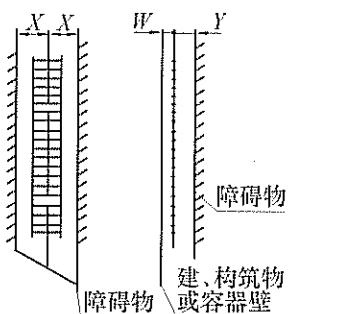
## 4.2 梯 子

### 4.2.1 设置直梯的要求。

- 1 装置的操作和维修人员不需要经常巡视的辅助操作平台和容器的操作平台,可设置直梯。
- 2 平台的辅助出口应有直梯,该梯子的位置应符合从主要或辅助出口到平台任何两点的水平距离不大于 25m,平台的死端长度不应大于 6m。若死端大于 6m 时,需增设出口梯子。
- 3 对于有易燃易爆危险的设备,其构筑物平台水平距离不足 25m,也应在适当的位置增设安全直梯。
- 4 立式设备上的直梯通常从侧面通向平台。正面进出的直梯用于通向设备顶部以上的平台。
- 5 除烟囱上的直梯外,每段直梯的高度按本部分表 3.2.1 的规定取值(如超过该表中的规定,但不超过 10m 也可不分段);超过时应增加中间休息平台。宜采用分段错开布置的平台,并结合设备人孔的高度设置。
- 6 从地面起设直梯,高度大于或等于 4m 时,应加安全保护圈,从 2.5m 处向上设置;上方其他各段直梯,每段高度大于或等于 2.5m 时,需加安全保护圈,从 2.2m 处向上设置。
- 7 在直梯的攀登通过的空间内不应有任何障碍物。  
不带有安全护圈的直梯,在整个直梯长度的空间内无障碍物的范围必须符合表 4.2.1 的规定:
- 8 直梯宽度宜为 400mm~700mm。
- 9 所有平台直梯的出入口处宜设自动或手动隔断安全栏。

表 4.2.1 梯子 (mm)

梯子坡度	$90^\circ$	$73^\circ$	
X	760	760	
Y	760	940	
W	大于 150	大于 150	



The diagram shows a ladder leaning against a vertical wall. Two parallel vertical lines labeled '障碍物' (obstacle) are positioned on either side of the ladder's rungs. The distance from the center of the ladder to each obstacle is labeled 'X'. The distance from the base of the ladder to the nearest obstacle is labeled 'W'. The total height of the ladder is labeled 'Y'.

表中:X——梯子中心至梯子两侧障碍物的平行距离;

Y——障碍物与梯子面相垂直的距离。

W——踏步外沿至障碍物的距离。

#### 4.2.2 设置斜梯的要求。

- 1 厂房和框架的主要操作面,操作人员经常巡视(每班至少一次到达该处)的区域应采用斜梯。
- 2 一段斜梯的最大高度按本部分表 3.2.1 的规定取值。
- 3 斜梯的角度为  $45^\circ \sim 59^\circ$ ,推荐使用小于或等于  $45^\circ$  斜梯,斜梯宽度一般为 600mm~1100mm。
- 4 两个平台高差小于或等于 300mm 时,不需设中间踏步。高差大于 300mm 时,需增设中间踏步。

## 5 布置设计的其他要求

### 5.1 放空口高度

5.1.1 除无毒不可燃介质外,连续排放的放空管从它的外缘水平距离 20m 半径范围内所设置的平台,必须至少低于放空管顶部 3.5m。位于放空管外径边缘水平距离 20m 半径以外的平台,从水平半径 20m 的末端垂直引线与放空管顶部标高线的交点以 45°引伸线向上引出,引伸线以下的地区可设置平台。如图 5.1.1 所示。

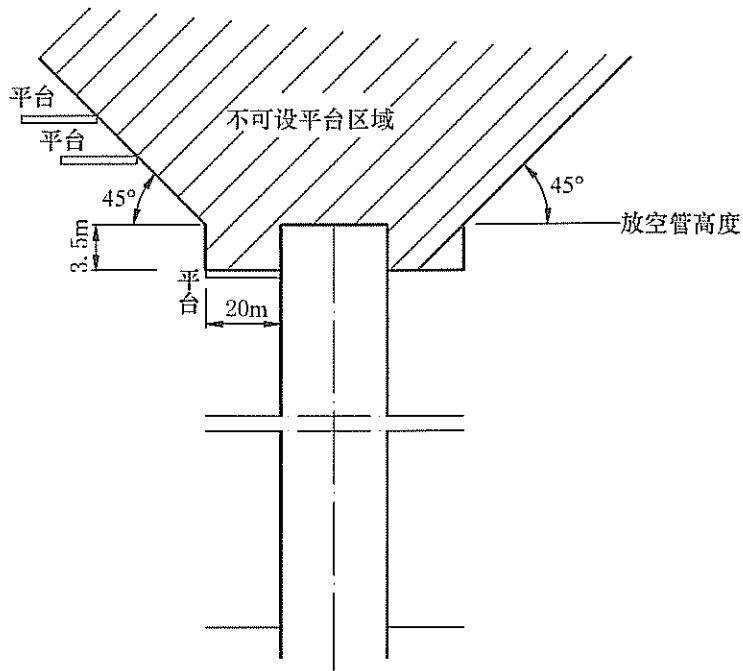


图 5.1.1 放空管高度及周围平台示意图

- 5.1.2 紧靠建筑物、构筑物或室内布置的设备放空管,应高出建筑物、构筑物 2m 以上。
- 5.1.3 除无毒不可燃介质外,从释放阀、安全阀出口排放点(非连续放空)的高度至少应比其出口管外径边缘算起水平距离 10m 半径以内的操作平台或厂房屋顶高出 3.5m 以上。
- 5.1.4 从气体放空口排出气体时,要防止地面或平台上的操作、维修人员遭受噪声或烫伤的危害。

### 5.2 管道

- 5.2.1 通常工艺管道、公用工程总管(下水管除外)和电气、仪表电缆桥架宜架空敷设布置在管廊(管架)上。
- 5.2.2 短距离管道可敷设在不影响检修或操作通道的地面上,当管道不可避免需穿越通道时,应在管道的上方加设钢结构的跨越过道(桥)。

- 5.2.3 敷设在地下的水管其管顶不得高于冰冻线,或采取其他防冻措施。
- 5.2.4 敷设于地面下的需加热保护的管道和需要检查、维修的管道,应布置在管沟内。其他埋于地下的管道应有不少于300mm厚的保护覆盖层。
- 5.2.5 穿过道路的埋地管道,管顶埋深不应少于700mm。
- 5.2.6 埋地热管道的热膨胀量应限制在40mm以内,而这种管道所挖的沟必须用松散的砂回填。
- 5.2.7 装置中要求经常(至少每周两次)机械清扫的管道,弯管处应安装带有法兰的接头或者应有弯曲半径最少为5倍管径的弯管。对于从一端清洗的管道,两对法兰之间的距离应小于12m。而对于从两端清洗的管道,两对法兰之间的距离应不大于24m。
- 5.2.8 对于需要偶然机械清扫的管道,应装有足够的分段法兰以便拆卸。
- 5.2.9 从释放压力的设施排放到封闭系统的管道,一般应排放到总管而且管道上不应有袋形。
- 5.2.10 保温或保冷管道地下穿管敷设时,管道支撑不得破坏管道的保温或保冷结构。

### 5.3 管沟和污水井

- 5.3.1 在生产过程中可能产生重度大于空气的易燃易爆气体的装置,原则上不设管沟。如工程特殊需要必须设置管沟时,管沟内要填沙或采取其他防止气体积聚的措施。
- 5.3.2 管沟一般用平盖板封闭,避免地面水浸入。有特殊要求需敞开时,采用箅子板。沟壁材料采用砖砌或混凝土结构,沟底可用混凝土或碎石铺面,仅在腐蚀性工况的情况下才做耐腐蚀处理。
- 5.3.3 为便于管沟排水,要求沟底带有坡度,一般坡度为0.5%~1.0%。
- 5.3.4 管沟的最小宽度为600mm。管道的凸出部分与沟壁之间最小间距为100mm;与沟底最高点之间的最小间距为50mm。
- 5.3.5 在铺砌地面区域内管沟盖板与地面平齐,在不铺砌地面区域内管沟盖顶应超出地面至少100mm。在室内的沟盖顶应与地面平齐。
- 5.3.6 污水井一般采用砖砌并加盖Φ700mm铸铁盖板。在铺砌地面区域内井盖应与地面平齐,在不铺砌地面区域内井盖的顶部应至少高出地面50mm。
- 5.3.7 穿越交通道路的管沟,其盖板做成承重盖板,以利于车辆通行。

### 5.4 排液管及下水道

- 5.4.1 对于石油化工类型的装置,应设地下的油—水污水系统,以收集铺砌地面区域的全部废油、废水、雨水及消防废水,并排到装置边界。经处理的生活污水或化学废水,也可通过此系统排出。
- 5.4.2 污染雨水与未污染雨水应加以控制,分开排放。
- 5.4.3 从不同区域(例如完全封闭的工艺厂房、炉子及设备群)排出的污水,应通过具有水封进口的污水井与污水系统相接。如不能将几根排水管分别排到污水井时,此排水管应采用弯管水封。
- 5.4.4 通常所有单个或成对的容器或换热器应设置DN100的油水排放漏斗,作为辅助排液口。但对于清洁的设备如氨或其他类似装置中的设备可以不考虑。

- 1 在停车期间,从大容器排出水量应加以控制;以防止排水设施满溢。
- 2 在铺砌地面区域的容器或换热器,如需要把辅助排液中停车排液和仪表排液分开,应分别设排放漏斗。

5.4.5 在铺砌地面区域,泵、压缩机厂房的地面应设排水沟,以收集地表面的污水。

对于下列情况不需设排水沟:

- 1 半敞开式的压缩机厂房的混凝土地面。
- 2 控制室和配电室地面。

5.4.6 常压酸、碱贮槽和酸泵等区域应铺砌的地面,设围堰并采取防腐蚀措施。受压的酸、碱贮槽应装有单独的排放点。

5.4.7 当泵没有设置排液设施时,基础顶面应坡向基础边的排水沟或排液管并引至下水道。

5.4.8 当土壤吸收不了正常的降雨量时,在这个地区的周围所有未铺砌的区域应坡向装置边界。在装置界区范围以内的道路、建筑物、构筑物和铺砌区域之间的无铺砌区域应考虑排水,以便在最大降雨量时清净雨水送到装置边界的排水沟中。降雨强度和持续时间见工程设计数据表。

5.4.9 位于易燃和易爆的危险区域内的污水井,例如炉子周围的污水井应当设有密封盖;并且放空管道应当通到安全的地方。污水井排气口通常应高出地面或邻近操作台3m以上,并且与平台的水平距离至少4.5m,与炉壁的水平距离至少为12m。

## 5.5 铺砌地面和坡度

5.5.1 人行道及下述区域一般用混凝土铺砌。

1 以液体或固体为燃料或原料的炉子及其附属设备的区域,以及焦炭贮槽和装有催化剂的容器支承架下面的区域,铺砌地面应延伸到设备基础或设备支架柱脚的外面。

2 露天布置的泵和压缩机的周围,铺砌地面应延伸到基础以外1.2m处。

3 处理诸如苯酚、糠醛、砷碱液等物料的单元中,围绕泵、塔及换热器的区域内,应提供回收溢出物料的排放设施。

5.5.2 控制室和配电室的地面应是水平的。

5.5.3 除本部分第5.5.2条规定外,其他室内外的铺砌地面应坡向排水点。铺砌地面的最小坡度为1%。但最大标高差为150mm。

5.5.4 如需要收集溢出的物料时,所做的围堰厚度至少150mm,其容积足以容纳最大的常压贮槽的容量,围堰最小高度不小于450mm。

5.5.5 当工艺装置的贮罐区使用围堤容纳设备及管道溢流出来的液体时,围堤应有足够的容积容纳从被围的区域内“最大贮罐”排放出来的最大液体量(计算容积时,应减去围堤内其他贮罐低于围堤高度所占去的体积)。可燃液体储罐围堤高度应符合《石油化工企业设计防火规范》GB 50160相关条款的规定。

5.5.6 装有烃类贮罐周围的铺砌地面应以最小1%的坡度从贮罐处向外坡向排水系统,该排水点应位于距贮罐最远的围堤旁。

5.5.7 围堤区域内应设有排放系统,并要安装一个切断阀,以便控制排放。还要在此切断阀与围堤之间另外安装支管包括切断阀和标准的消防软管螺纹接口,以便重复利用围堤内排出的消防水,这个切断阀和接口应布置在围堤外侧。

5.5.8 道路的中心应坡向两侧,最大高差为100mm。

中华人民共和国化工行业标准

# 化工装置设备布置设计规定

## 第2部分：设计工程规定

HG/T 20546.2—2009

## 条文说明

这堤应相割空谷曹王之三

# 1 总 则

1.0.1~1.0.3 本次修订新增内容。按照《编写规定》增加总则,包括目的、适用范围和相关标准。



2.1.1 将“主导风向”改为“全年最小频率风向”是与目前的标准规范术语相一致。

2.2 环境保护、防火、防爆、劳动安全卫生及职业安全卫生的要求

近年来国家对劳动安全卫生及职业安全卫生越来越重视,在本节中相应增加对此项的要求。

2.2.1 强调设备、建筑物间防火间距必须严格执行。对条文内容作了部分修改,增加了对环境保护、防火要求的内容。~~近几年由于环保、防火、防爆在设备布置上没满足规范要求导致项目被否决的不在少数,希望引起设计人员的重视。化工厂的布置应从劳动安全卫生及职业安全卫生角度作充分考虑。~~

3.1.1 《石油化工企业设计防火规范》GB50160 在化工行业设计中是非常重要的标准规范,故本条补充了该标准规范。

3.1.2 将本条改为“宜采用”是出于不是硬性规定,可根据实际情况作适当调整。

表 3.1.2 修改内容如下:

(1) 两塔之间(考虑设置平台,未考虑基础大小)由原来的 2400mm 改为 2500mm,尺寸作了适当放大,设计时可适当调整。

(2) 换热器管束抽出净距( $L$ :管束长)由原来的  $L+500\text{mm}$  改为  $L+1000\text{mm}$ ,由于现代人的身

高比过去普遍有所增加,净距加大一些更安全、更人性化。

- (3) 补充增加反应器与提供反应热的加热炉最小净距 4500mm。

### 3.2 宜采用的净空高度或垂直距离

3.2.1 将本条改为“宜采用”是出于不宜硬性规定的考虑,可根据实际情况作适当调整。

表 3.2.1 修改内容如下:

(1) 主要车行道路(通过大型车辆)5500mm 改为厂内主干道 5000mm 是为了与《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 内容保持一致。

- (2) 一般道路改为装置内道路(消防通道)。

铁路轨顶算起 6000mm 改为 5500mm 是为了与《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 内容一致(管道跨越铁路净高不应小于 5.5m)。

- (3) 操作通道、平台上方净空由 2100mm 改为 2200mm 是适应现代人的体型,适当增加高度。

- (4) 管廊下泵区检修通道由 3300mm 改为 3500mm 是适应现代人的体型,适当增加高度。

(5) 斜梯:一个梯段间休息平台的垂直间距,5500mm 改为 5100(最大)mm,与国家建筑标准设计《钢梯》02J401 保持一致。

- (6) 增加直梯梯段说明。

依据《固定式钢直梯安全技术条件》GB 4053.1—1993。

- (7) 人孔中心线与下面平台之间距离 600mm~1300mm 改为 600mm~1000mm。

爬进 1300mm 高的人孔要搭梯子,需要搭梯子人孔应不在此列。

### 3.3 标 高

3.3.1 将原表内“室外标高”、“室内标高”统一界定为用“相对标高”的方法表示,在设备布置图及管道安装图中采用是简单易行不容易出错的方法,目前设计文件中很少用绝对标高来表示建、构筑物、设备、管道标高的。在用相对标高标注建、构筑物、设备、管道标高时,必须注意的是在总图专业或相应专业文件中必须指出装置相对标高“±0.000m”相对应的绝对标高。

### 3.4 宜采用的道路和操作通道宽度

3.4.1 主要车行道路转弯半径由 9m 改为 12m,依据是:《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中第 3.3.5 条:消防道路的路面宽度不应小于 6m,路面内缘转弯半径不宜小于 12m……。

3.4.2 装置内车行道路最小宽度由 3.5m 改为 4m,转弯半径改为由 6m~9m。依据是:《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中第 4.2.12 条:(装置内)道路的宽度不应小于 4m……。其转弯半径作相应的增加。

## 4 操作平台和梯子

### 4.1 操作平台

4.1.2 2 设备人孔中心线距平台的最适宜高度由 900mm 改为 750mm, 是根据近几年相关文献, 使之更人性化。

4.1.5 本条需要设置平台的高度要求降低更趋于合理化。

### 4.2 梯子

4.2.1 踏步外沿至障碍物间的距离由 180mm 改为大于 150mm 依据的是《固定式钢直梯安全技术条件》GB 4053.1—1993。

8 直梯宽度宜为 400mm~600mm 改为 400mm~700mm。《固定式钢直梯安全技术条件》GB 4053.1—1993 上讲: 钢直梯最佳宽度为 500mm。由于工作面所限, 攀登高度在 5000mm 以下时, 梯宽可适当缩小, 但不得小于 300mm。由于人的身材已向高大发展, 对直梯上限作了适当放宽。

9 由于在实际工程中很难做到将所有直梯出入口设置为自动隔断安全栏, 在此次修订时将手动隔断安全栏列入此项, 设置手动隔断安全栏时必需在确保安全的前提下考虑。

4.2.2 3 一般情况下斜梯在大于 45° 时行走就比较困难了, 如果再拿一些工具上大于 45° 的斜梯就更困难, 本条增加了“推荐使用小于或等于 45° 斜梯”即是出于此目的。斜梯的宽度给出了一个范围, 是否采用单、双面栏杆应由土建来决定。

## 5 布置设计的其他要求

### 5.1 放空口高度

5.1.1 将烟囱的概念延伸为放空管概念适用范围更广一些。

### 5.4 排液管及下水道

5.4.8 本次修订删除此条款的原内容, 以符合国家节能减排的政策。

中华人民共和国化工行业标准

化工装置设备布置设计规定  
第3部分：专业技术管理规定

HG/T 20546.3—2009

# 1 总 则

- 1.0.1 为了提高化工装置工程设计质量,规范设备布置设计文件管理,制定本规定的本部分。
- 1.0.2 本部分适用于化工行业新建、扩建或改建的工艺装置的设备布置设计。石油、石化、轻纺、医药等行业可参照执行。
- 1.0.3 设备布置设计除应符合本部分及本规定的另四个部分(HG/T 20546.1~HG/T 20546.2、HG/T 20546.4~ HG/T 20546.5)外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 设备布置专业的职责范围与各阶段任务

### 2.1 职责范围

- 2.1.1 负责编制各阶段的装置设备布置图、设计条件及有关设计文件。
- 2.1.2 负责三维模型设计中的装置和设备建模工作。
- 2.1.3 负责编制、收集、补充本专业工程标准、规范、手册及基础文件。
- 2.1.4 培训和提高本专业的设计人员技术水平。
- 2.1.5 估算和控制本专业的人员消耗。
- 2.1.6 编写本专业工程完工总结。

### 2.2 工程设计各阶段的任务

#### 2.2.1 “初版”设备布置图阶段。

- 1 参加项目实施计划的编制准备工作。
- 2 编制设备布置专业设计工程规定。
- 3 根据各专业条件绘制“初版”设备布置图。
- 4 确定装置界区内建构筑物的型式与主要尺寸。
- 5 与配管专业协商进行过设备布置有影响的重要管道的走向研究,以确定设备位置。
- 6 与配管专业协商确定装置内管廊。
- 7 与工艺专业协商确定主要操作、维修平台及梯子。
- 8 召集工艺、土建、设备等专业参加设备安装的方案讨论会。
- 9 考虑安装施工的空地。
- 10 收集各专业的空间分配设计条件。
- 11 与用户讨论设备布置方案。
- 12 完成“初版”设备布置平面图,发送有关专业进行内审。
- 13 提出各专业的设计条件,应符合本部分第4.1.2条的规定。

#### 2.2.2 “确认版”设备布置图阶段。

- 1 根据管道走向研究图、各专业及校审提出的意见,完成“确认版”设备布置图。
- 2 发送用户及有关专业。
- 3 修正各专业的设计条件,应符合本部分第4.1.2条的规定。
- 4 编写装置设备布置设计说明。
- 5 编写装置设备布置遗留问题备忘录。

#### 2.2.3 “设计版”设备布置图阶段。

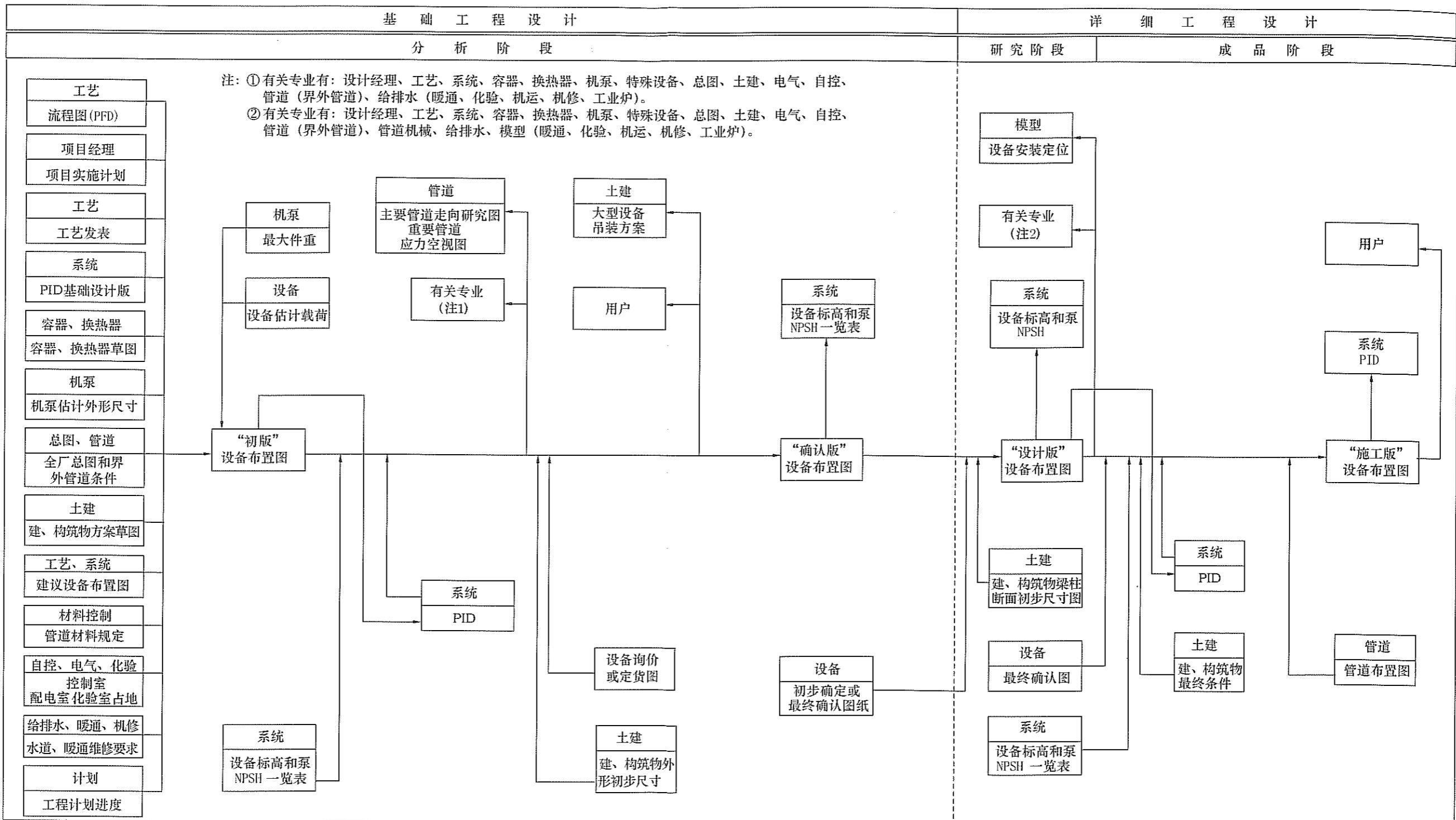
- 1 确定和调整设备定位尺寸和标高。
- 2 根据管道走向研究图调整有关设备的位置与标高。
- 3 发送用户及有关专业审查。
- 4 完成“设计版”设备布置平、立面图。
- 5 提出各专业条件,应符合本部分第 4.3.2 条的规定。
- 6 开始三维模型设计中的装置和设备建模工作。

#### 2.2.4 “施工版”设备布置图阶段。

根据管道布置图、最终版设备图、各专业及校审提出的意见,核对有关图纸及条件,完成“施工版”设备布置平、立面图。

### 3 设备布置专业工程设计阶段工作程序

3.0.1 设备布置专业工程设计阶段工作程序见图 3.0.1(插页六)。



HG/T 20546.3—2009 3.0.1 设备布置专业工程设计阶段工作程序

## 4 设备布置专业设计条件(汇总)

### 4.1 “初版”设备布置图阶段

#### 4.1.1 接受条件。

- 1 项目实施计划。
- 2 工艺专业的建议设备布置图。
- 3 工艺流程图(PFD)或管道及仪表流程图(PID)。
- 4 设备一览表。
- 5 工程设计基础数据。
- 6 全厂总平面图。
- 7 布置面积限制和今后扩建方案。
- 8 定型设备和机泵初步外形尺寸。
- 9 工艺数据表。
- 10 非定型设备简图和数据表。
- 11 特殊设备及机泵外形尺寸和最大件质量。
- 12 材料规定和管道材料等级表。
- 13 有关专业(自控、化验、电气、机修、机运等)占地面积条件和要求。
- 14 系统专业提供初步的设备标高和泵净正吸入压头(NPSH)一览表。
- 15 工艺装置界区尺寸。

#### 4.1.2 提出条件。

- 1 “初版”设备布置图条件图中包括：
  - 1) 装置内建、构筑物的型式(包括管廊)；
  - 2) 设备的概略位置和标高；
  - 3) 大、中型设备安装场地要求；
  - 4) 管廊构架顶面标高和走向；
  - 5) 主要的操作、维修平台和梯子；
  - 6) 控制室、配电室、生活间及辅助间的位置及尺寸；
  - 7) 界区内建、构筑物楼层标高；
  - 8) 铺砌地面、坑、沟的范围和类型；
  - 9) 隔声条件；
  - 10) 初步楼板开孔条件。
- 2 主要设备荷载条件。

- 3 设备安装方案。
- 4 楼面或平台上设备支承条件。
- 5 对管道及仪表流程图(PID)返回意见。

#### 4.2 “确认版”设备布置图阶段

##### 4.2.1 接受条件。

- 1 各专业和用户对“初版”设备布置图的意见。
- 2 管道及仪表流程图(PID)。
- 3 设备条件。
- 4 建筑、结构条件。
- 5 管道走向研究图。

##### 4.2.2 提出条件。

- 1 管道及仪表流程图修改意见。
- 2 “确认版”设备布置图。

#### 4.3 “设计版”设备布置图阶段

##### 4.3.1 接受条件。

- 1 各专业对“确认版”设备布置图的返回意见。
- 2 管道走向研究图。
- 3 非定型设备装配图。
- 4 定型设备安装尺寸及有关文件。
- 5 建、构筑物梁、柱的位置及断面初步尺寸图(楼板图)。
- 6 设备标高和泵净正吸头压头(NPSH)数据表。
- 7 给排水、暖通、维保等占地面积。
- 8 工艺专业对装置内的防腐要求。
- 9 相关部门对“确认版”设备布置图的批复意见。

##### 4.3.2 提出条件。

- 1 设备荷载条件。
- 2 设备基础条件。
- 3 设备安装条件。
- 4 楼面(平台)上设备支承条件。
- 5 管道及仪表流程图修改意见。
- 6 “设计版”设备布置图条件图,图中包括:
  - 1) 楼板开孔条件;
  - 2) 设备平台条件;
  - 3) 隔声条件;
  - 4) 道路及通道的布置;

- 5) 铺砌地面的范围及要求；
- 6) 管沟的位置；
- 7) 管廊各层标高；
- 8) 设备定位尺寸及支承点标高、支座(支耳)的方位；
- 9) 局部照明条件；
- 10) 吊梁定位尺寸、荷载及曲率半径；
- 11) 起重机吊钩标高；
- 12) 楼面(平台)上的荷载条件(包括：活荷载、集中荷载)。

#### 4.4 “施工版”设备布置图阶段

##### 4.4.1 接受条件。

- 1 各专业对“设计版”设备布置图的意见。
- 2 管道及仪表流程图(PID)。
- 3 最终确认的设备图。
- 4 建筑、结构最终条件。
- 5 管道布置图。

##### 4.4.2 提出条件。

- 1 管道及仪表流程图修改意见。
- 2 “施工版”设备布置图。

## 5 设备布置专业设计质量保证措施

### 5.1 设计条件

#### 5.1.1 接收条件。

1 专业负责人应按设计进度提前提醒提供条件的专业或部门准备条件,接到条件后及时分发给有关人员。

2 专业负责人应检查所接收的全部条件,必须经提出条件的专业或部门校、审人签字。无校审的条件应退回提出专业。

3 专业负责人要定期检查接收的条件,以保证有关人员所使用的条件均为最新版次。

4 专业负责人要按资料管理办法分类装册,以便于管理和查阅。

#### 5.1.2 提出条件。

1 所有提出的条件均由专业负责人管理、登记、分发,提出的条件应按设计质量保证要求进行校审和签字。详见本部分第 5.5 节“条件签署规定”。

2 专业负责人要保存好本专业提出的条件原稿。

### 5.2 工程规定

#### 5.2.1 接收条件。

1 项目实施计划。

2 工程设计基础数据。

3 用户规定和意见。

#### 5.2.2 编制、校审和签署。

1 设备布置专业设计工程规定应由设备布置专业负责人进行编制。

2 设备布置专业设计工程规定编写完成后送交校核人校对。

3 专业负责人根据校核意见修改后在文件上签字,并送交校核人签字。

4 专业或部门主任工程师审核最终版本,检查所有应修改的内容并认可后予以签字。

5 设备布置专业设计工程规定最终版由专业负责人送交项目经理签字后发布。

### 5.3 各阶段的设计文件

#### 5.3.1 “初版”设备布置图。

1 编制。设计人员在接收条件(见本部分第 4.1.1 条的规定)的基础上规划和绘制“初版”设备布置图,经自检合格后在规定栏内签字并注明日期。

2 校审和签署。

- 1) 校核人及审核人负责校审,设计人员应按校审意见进行修改;
- 2) 设计人员按校审意见修改后,由校核人及审核人签字并发布“初版”设备布置图。

### 5.3.2 “确认版”设备布置图。

#### 1 编制。

- 1) 设计人员应根据接收条件(见本部分第4.2.1条的规定)、设备布置专业设计工程规定等进行设备布置的设计;
- 2) 在设备布置设计过程中,专业负责人至少应进行一次中间审核;
- 3) 设计人员应按校审程序检查图纸的完整性,并保证该阶段应包括的设计内容无遗漏。当设计人员认为图纸的设计质量已合格时,应在规定栏内签字并注明日期。

#### 2 校审和签署。

- 1) 校核人及审核人校审设备布置图,设计人员应按校审意见进行修改;
- 2) 当校审人对设备布置图复核合格后即签署,并发送各有关专业征求意见;
- 3) 设计人员将有关专业返回的意见进行综合修改。若有重大问题,应由项目经理或专业负责人组织有关专业解决;
- 4) 对各专业的意见取得一致后,由设计人员进行修改,校审人校审后签署,完成“确认版”设备布置图;
- 5) 将“确认版”设备布置图送用户。

### 5.3.3 “设计版”设备布置图。

- 1 接收条件。见本部分第4.3.1条的规定。
- 2 编制、校审和签署。

- 1) 设计人员应将“确认版”设备布置图复制一份存档,并在原图上将用户的意见和新的条件内容补充进去。即可作为“设计版”设备布置图。按上述的编制、校审程序进行签署;
- 2) “设计版”设备布置图的发布是详细工程设计中作为有关专业的设计依据。为此,设备布置图不应再有较大的变动。如由于某种原因需要变动时,任何专业不得擅自改动,必须由系统、配管、布置、土建等有关专业共同协商,并经项目经理批准后才能修改。

### 5.3.4 “施工版”设备布置图。

- 1 接收条件。见本部分第4.4.1条的规定。
- 2 编制、校审和签署。

- 1) 设计人员应按接收的条件对设备布置图进行调整,并按布置专业设计校审提纲检查其图纸的完整性,自检合格后在规定栏内签署并注明日期。提交“施工版”设备布置图给校审人;
- 2) 校审人应按布置专业的校审提纲检查“施工版”设备布置图的完整性,检查合格后,在规定栏内签字并注明日期,完成“施工版”设备布置图。

### 5.3.5 设备布置图各阶段一般应比相应的管道布置提前一个阶段。

## 5.4 其他

### 5.4.1 当设计进行到某一阶段时,如还缺少部分条件,为了不影响设计工作的正常进行,设计人员

可参照类似工程或根据本专业的设计经验,向有关专业提出条件,但必须在提出的条件下清楚地画出云形线,并标明“待定”或“HOLD”字样,专业负责人一旦接到有关专业发来的正式条件后,应立即发出正式条件,同时消除云形线和“待定”字样。

5.4.2 为了确保修改质量,修改图纸时也应按设计质量保证措施进行。在修改处标明修改记号,同时在修改栏中简要注明修改内容、日期并签署。涉及到设计内容的任何修改都应有明显的标记。

5.4.3 为了保证设计质量,特制定校审提纲,校审提纲应符合本部分第6章的规定。

5.4.4 专业负责人或主任工程师应定期检查设计质量保证措施的执行情况。

5.4.5 全部设计过程中专业负责人应经常加以指导,以达到全面保证设计质量的目的。

### 5.5 条件签署规定

5.5.1 条件签署见表5.5.1条件签署规定。

表5.5.1 条件签署规定

序号	条件名称	设计 复核 审核 审定 备注
1	各阶段(版)设备布置条件	/ ✓ ✓ ✓ ✓
2	设备基础条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
3	楼面及平台上设备支承条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
4	设备荷载条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
5	设备平台条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
6	楼板上设备用开孔条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
7	设备安装条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
8	地面铺砌、地坑、地沟条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
9	噪声条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
10	局部照明条件	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

## 6 设备布置专业设计校审提纲

### 6.1 校审原则

各级有关校审人员,有责任对本专业设计的文件和图纸进行检查。为使校审人员在校审时不致遗漏,应按本提纲所列出的校审要点逐项进行校审,从而保证设计成品的质量和完整性。设计人员也可按本提纲进行自检。

#### 6.1.1 校审所需的资料。

- 1 规范、标准、设计规定和工程规定。
- 2 最新版的设备布置图。
- 3 有关设计条件。
- 4 设备荷载平面图、设备荷载表。
- 5 设备安装方案。
- 6 化工工艺的文件。
- 7 最新版的管道及仪表流程图和管道命名表。
- 8 设备询价版或订货版图纸。
- 9 设备一览表。
- 10 全厂总平面图。
- 11 建、构筑物形式和梁柱位置尺寸。
- 12 界区条件(外管、水、电、蒸汽、仪表等)。
- 13 设备标高和泵汽正吸入压头(NPSH)一览表。
- 14 管道走向研究图、应力分析管道空视图及计算结果。
- 15 用户对装置设备布置图的意见和要求。

### 6.2 校审方法

6.2.1 校审人员应按“校审人员职责范围”对图纸文件进行校核。

6.2.2 凡需校审的文件,均应在纸质版上进行。

6.2.3 校审后应认真填写“校审记录”和“设计质量评定卡”。

### 6.3 校审提纲

6.3.1 对照设备一览表检查是否所有的设备均已表示在图纸上。

6.3.2 检查所有尺寸的标注是否齐全、正确。

6.3.3 设备布置是否满足工艺要求,如某些设备的最小位差、设备距离和配管的特殊要求。

- 6.3.4 设备布置是否符合规范、工程设计规定要求,操作和维修通道的宽度和净空高度是否满足要求。
- 6.3.5 主要操作维修平台、梯子是否符合规范。
- 6.3.6 安全通道是否符合规范。
- 6.3.7 设备标高和泵的净正吸入压头(NPSH)是否满足系统专业所提的数据表。
- 6.3.8 检查需抽出管束的换热器或需吊出内件的设备是否预留出足够的空地和空间。
- 6.3.9 设备的零件拆装时,地面(或楼面)是否预留足够的堆放空地和空间、是否提供合适的吊装设备。
- 6.3.10 对设备的吊装要求,特别是重要设备的吊装条件是否齐全,吊装方案是否可行。
- 6.3.11 设备各管口是否会与楼面、梁和柱相碰或妨碍配管,检测仪表的拆装是否方便。设备的人孔、手孔是否进出方便。
- 6.3.12 影响设备布置的关键管道应力分析是否通过。
- 6.3.13 界区范围和坐标基准点是否与总图一致。
- 6.3.14 界区内的区域划分是否合适。
- 6.3.15 界区内铺砌范围和要求是否合适。
- 6.3.16 界区内生活、辅助设施是否满足有关专业的要求。
- 6.3.17 埋地的冷却水(上、下水)总管进出界区的方位与走向是否合适。
- 6.3.18 埋地的电缆或电缆沟进入界区的方位和走向是否合适。
- 6.3.19 进入界区的主要管道(或管廊)、机械输送的方位及走向是否合适。
- 6.3.20 装置的工厂北向是否已标出。
- 6.3.21 设备荷载数据是否已提全。
- 6.3.22 各项图例符号和附注说明是否正确和完整。
- 6.3.23 比例选用、线条粗细、注字是否正确,图面布置是否合适。
- 6.3.24 图签的标注和签字是否完善。

#### 6.4 校核人职责

- 6.4.1 校核人员可由专业负责人或有经验的工程师担任。
- 6.4.2 校核人员应对设计文件和图纸进行全面校核,除了本部分第6.5.2条~第6.5.5条要求外,还应确认所有数据尺寸无误。
- 6.4.3 校核人员应在设计开始时选定,以便更多地参与设计过程和讨论设计问题。
- 6.4.4 校核人员如发现问题应立即向专业负责人报告并处理。有关其他专业的问题应向项目经理报告,以便研究解决。

#### 6.5 审核人职责

- 6.5.1 审核人由具有审核资格者承担。
- 6.5.2 负责审核技术文件、设计原则、设计方案是否符合计划任务书(合同)或审批意见要求。
- 6.5.3 技术条件表达得是否完整、无遗漏、清楚和正确。

- 6.5.4 设计是否符合生产操作、安全、维修和施工安装的要求。
- 6.5.5 设计内容是否完整、有条理、无漏项，成品是否符合工程规定或本单位内部有关规定。
- 6.5.6 发现与其他专业有关的问题时，应立即向专业负责人及项目经理报告。

中华人民共和国化工行业标准

**化工装置设备布置设计规定  
第3部分：专业技术管理规定**

HG/T 20546.3—2009

**条文说明**

## 1 总 则

1.0.1~1.0.3 本次修订新增内容。按照《编写规定》增加总则,包括目的、适用范围和相关标准。

## 2 设备布置专业的职责范围与各阶段任务

### 2.1 职 责 范 围

2.1.1~2.1.6 本次修订根据《编写规定》中标准的排列格式修改了原文章节的排列格式。修改了第 2.1.2 条。

### 2.2 工程设计各阶段的任务

2.2.1~2.2.4 本次修订根据《编写规定》中标准的排列格式修改了原文章节条款编号。根据本规定的第 1 部分第 2.2.2 条修改了版次,将原规定中的七个版次压缩为四个版次,删除了原规定中的版次号。

## 3 设备布置专业工程设计阶段工作程序

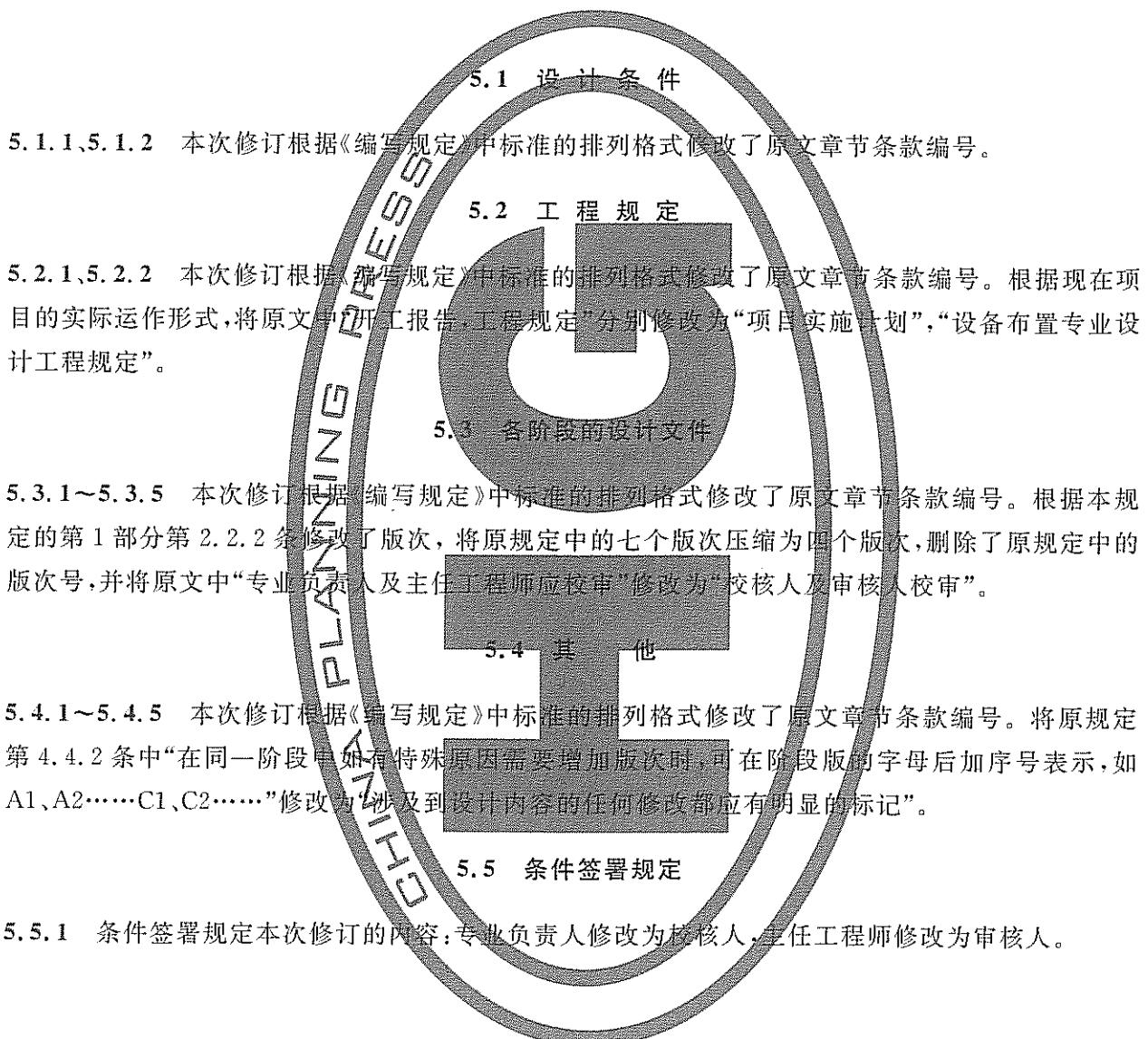
3.0.1 本次修订根据本规定的第 1 部分第 2.2.2 条修改了版次,将原规定中的七个版次压缩为四个版次,删除了原规定中的版次号,并根据现在项目实际运作形式,对相关的内容进行了调整和修改。

## 4 设备布置专业设计条件(汇总)

4.1~4.4 本次修订根据《编写规定》中标准的排列格式修改了原文章节条款编号。根据本规定的

第1部分第2.2.2条修改了版次,将原规定中的七个版次压缩为四个版次,删除了原规定中的版次号,并根据现在项目实际运作形式,对各版接受条件和提出条件的内容进行了调整和修改。

## 5 设备布置专业设计质量保证措施



## 6 设备布置专业设计校审提纲

6.1~6.5 本次修订根据《编写规定》中标准的排列格式修改了原文章节条款编号。

中华人民共和国化工行业标准

**化工装置设备布置设计规定**  
**第4部分：提出的条件**

HG/T 20546.4—2009

见内  
页  
之  
主  
如

## 1 总 则

**1.0.1** 为了提高化工装置工程设计质量,规范设备布置设计条件的接收、提出,制定本规定的本部分。

**1.0.2** 本部分适用于化工行业新建、扩建或改建的工艺装置的设备布置设计。石油、石化、轻纺、医药等行业可参照执行。

**1.0.3** 设备布置设计除应符合本部分及本规定的另四个部分(HG/T 20546.1~HG/T 20546.3、HG/T 20546.5)外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 各阶段(版)设备布置条件图

2.0.1 各版设备布置条件图是在前一(版)设备布置图的基础上增加了条件所需的内容。见各版条件内容表(表 2.0.1)。因此,提条件的过程也是在逐步完善原设备布置图。

2.0.2 设备布置条件图是提条件的主要图纸,它尽量综合各种条件的内容在内。为节省设计工时,有些条件可以采用单独的表格配合主条件图一起使用。如设备荷载表及本部分表 2.0.1 中的注 1、注 2 的条件,可根据各设计单位的习惯做法灵活掌握采用任一种形式。

表 2.0.1 各版条件内容表

条件名称	设备布置条件图应包括的内容			设计规定编号	备注
	初版	确认版	设计版		
设备荷载	主要设备			HG/T 20546.4—2009 第 5 章	一般采用表格(单独或在条件图上)
楼面(平台)上设备支撑 <sup>①</sup>	主要设备			HG/T 20546.4—2009 第 4 章	支撑方式、POS 及定位
设备平台 <sup>②</sup>	主要设备			HG/T 20546.4—2009 第 6 章	尺寸、标高、均布荷载
设备基础 <sup>③</sup>	初步的			HG/T 20546.4—2009 第 3 章	
铺砌地面及坑、沟	初步的			HG/T 20546.4—2009 第 8 章	
楼面(平台)上设备开孔	初步的			HG/T 20546.4—2009 第 7 章	
隔声条件	初步的				
局部照明	初步的				
检修时楼面荷载	初步的				
大管荷载	初步的				
管廊顶面标高、走向	初步的				
设备概略位置和标高	初步的				定位尺寸、标高、支座方位、固定端等
大、中型设备吊装场地要求	初步的				
楼层标高	初步的				
起重机吊钩标高				增加	
吊梁定位尺寸、荷载及曲率半径				增加	

注:① 设备基础及楼面(平台)上设备支撑条件有两种提条件的方法:

- (1) 设备专业直接向土建专业及布置、管道专业发送设备工程图, 布置专业仅向土建专业提出设备的定位尺寸及标高, 基础或楼面上的支撑具体尺寸包括地脚螺栓位置等均由土建专业按设备图确定。
  - (2) 布置专业提供单独的设备基础条件及楼面(平台)上设备支撑条件, 土建专业不需要设备工程图。
- ② 设备联合平台的布局。

### 3 设备基础条件

#### 3.1 依据的资料及条件

- 3.1.1 项目实施计划(开工报告)。
- 3.1.2 用户提出并认可的文件。
- 3.1.3 工程设计基础数据。
- 3.1.4 工程规定。
- 3.1.5 工艺发表的有关文件。
- 3.1.6 最新版设备布置图。
- 3.1.7 设备一览表及设备数据表。
- 3.1.8 管道及仪表流程图(新版)。
- 3.1.9 压缩机、泵类等设备条件,包括:型号、外形尺寸;电动机或其他驱动装置的形式及外形尺寸;底盘尺寸以及其他附属(或辅助)设备外形尺寸;密封油和润滑油系统的布置和底板尺寸;地脚螺栓位置尺寸等。
- 3.1.10 工业炉(包括加热炉)的型式、布置图、外形尺寸、烟囱底板尺寸(独立安装时)、附属风机底盘尺寸及地脚螺栓位置、尺寸等。
- 3.1.11 容器、换热器以及大型贮罐等非标设备工程图。
- 3.1.12 专用设备的简图、外形尺寸、底板尺寸及地脚螺栓位置、尺寸等。
- 3.1.13 管道走向研究图。
- 3.1.14 泵的净吸入压头表(NPSH 新版)。
- 3.1.15 建筑专业提供的初步建、构筑物布置图。

#### 3.2 设备基础条件的内容深度

- 3.2.1 设备基础条件的组成。

- 1 设备布置条件图。

利用“设计版”的设备布置图,添加必要的内容后成为设备布置条件图。

- 2 基础条件图。

每台设备基础的尺寸,采用以下两种方式表示:

- 1) 设备专业直接发出非标设备工程图给土建专业,该图必须有设备荷载、底板的尺寸、地脚螺栓孔个数及位置;定型设备制造商 ACF(先期确认)图和 CF(最终确认)图中应包含设备荷载、地脚螺栓的直径、长度及伸出长度等数据;机、泵制造商 ACF 和 CF 图中应包含设备动、静荷载、地脚螺栓孔方位及大小,基础底板尺寸等信息代替基础条件图;

2) 按基础的型式分类(如立式容器、卧式容器、泵类、特殊设备……等类别)提出基础条件图。

图中附有填空尺寸的表格,包括底板尺寸,地脚螺栓位置、基础顶面标高、北向标志等。对于特殊设备宜用留空位补图的方式,几个同类的设备,可填入一张条件图中。

3 有关基础上的荷载及标高,见设备标高和荷重一览表(本部分表 5.2.1)。

4 地脚螺栓。

1) 立式、卧式容器和特殊设备地脚螺栓的直径、长度及伸出长度等数据,由设备专业向结构专业提出条件(一般表示在设备工程图中);

2) 压缩机、泵由机泵专业向结构专业提出条件。

### 3.2.2 注意事项。

1 基础条件图有以下要求时,应加说明。

1) 设备基础防腐、防冻及绝热要求;

2) 设备基础上如需要预埋件时应提出尺寸、位置及标高等。

2 对于保冷设备应考虑设备支座下加垫隔冷块,基础顶的标高需相应降低。当立式贮槽底板下加垫隔冷层,混凝土基础露出地面高度不够时,则基础顶的标高可相应提高。

3 对于卧式设备的基础应按技术要求指定固定端,并根据设备底部接管所需的空间及排液要求来决定支撑点的标高。

4 对于转动设备,制造厂应提供基础图作为条件,但需加北向标志。

5 对于大型炉子,应由制造厂或炉子专业提供基础图,北向标志应与设备布置图的北向标志一致。

6 混凝土基础支撑点标高为顶面的标高(垫铁顶标高一般可视为二次灌浆后的标高)。

## 4 楼面及平台上设备支撑条件

### 4.1 依据的资料

4.1.1 编制本条件所依据的资料按本部分第3.1节的规定。

### 4.2 楼面及平台上设备支撑条件的内容深度

#### 4.2.1 设备支撑条件。

##### 1 设备布置条件图。

- 1) 可利用“设计版”或设备布置图，添加必要的内容而成；
- 2) 支撑条件按本部分第3.2.1条第2款的规定；
- 3) 支撑的荷载条件按本部分第3.2.1条第3款的规定；
- 4) 地脚螺栓条件按本部分第3.2.1条第4款的规定。

#### 4.2.2 注意事项。

##### 1 按本部分第3.2.2条的规定。

- 2 设备支撑面距楼面或平台较高时，多数情况采用钢支架，该支架应在设备布置图中表示。
- 3 设备制造厂提供的基础图或支撑条件可直接使用。加北向标志。
- 4 设备支撑在钢结构上时，设备的支撑点标高至少应比土建钢结构顶面高出20mm，以便安装时加垫板找平用。

5 设备支撑在钢筋混凝土楼面上时，设备支撑点标高至少应比楼面标高高出50mm，且应考虑水泥砂浆填平层。

## 5 设备荷载条件

### 5.1 依据的资料

5.1.1 编制本条件所依据的资料按本部分第3.1节的规定。

### 5.2 设备荷载条件的内容深度

#### 5.2.1 设备荷载条件表的格式

- 1 设备荷载条件表可采用表5.2.1,随设备布置图一起提出,或绘制在布置图图签上方。
- 2 对于转动设备,应采用制造厂提供的荷载数据或类似资料。
- 3 对于大型炉子,应采用制造厂或炉子专业提出的基础平面图,并包括荷载数据。

表5.2.1 设备标高和荷重一览表

设备位号	设备	支撑点标高 (m)	设备质量 (kg)	液压试验质量 (kg)	操作质量 (kg)	附加质量 (kg)
1		3	4	5	6	7

#### 5.2.2 表格的填写说明

- 1 设备位号。设备位号应与设备一览表或PID一致。
- 2 设备名称。设备名称应与设备一览表或PID一致。
- 3 支撑点标高。即基础顶面标高(包括二次灌浆)。
- 4 设备质量。包括装在设备上的搅拌器、减速机、电机等附属件质量,以及机器、容器或塔内件质量和催化剂、瓷环、填料装填质量等。
- 5 液压试验质量。不包括催化剂及填充物的质量。一般采用水压试验,若采用其他物料试验时,则应以试验物料密度确定试验质量,在表中应加以说明。对于水压试验,不仅考虑施工阶段需要做,生产若干年后检验设备时也需要做。
- 6 操作质量:装置运行时操作条件下的质量。
- 7 附加质量:已知的其他外加荷载,如:附加在设备上物管道包括阀门的质量,管系热位移及振动的荷载,绝热层、防潮层、保护层的质量等。

#### 5.2.3 荷载平面图。

荷载平面图可用设备布置条件图代替,此荷载是指设备荷载条件表以外的荷载,如检修用吊梁、吊车,大的总管及楼面或平台在检修时大设备部件的集中荷载。

- 1 应提出安装和维修吊车的起吊能力和起吊高度。
- 2 在设备布置设计阶段应提出大管道( $DN \geq 300mm$ )作用到设备管口的荷载(包括弯矩)。
- 3 卧式容器、换热器的支座处应注明固定端(柔性分析后决定)。

## 6 平台条件

### 6.1 依据的资料及条件

- 6.1.1 编制本条件所依据的资料按本部分第3.1节的规定。
- 6.1.2 所有定型和非定型设备图,包括外形尺寸、高度,液位计、温度计、压力表、人孔、加料口、取样设施、盲板、视镜等的高度和位置。

### 6.2 楼面上平台条件的内容深度

- 6.2.1 平台设置的技术要求按本规定的第2部分第4.1节的规定。
- 6.2.2 一般利用设备布置图,添加必要的内容绘制而成。
- 6.2.3 在楼面上生根的平台在设备布置条件图上表示各层操作平台的尺寸、位置、标高及平台支柱建议位置、梯子的位置,平台的均布荷载和集中荷载等。
- 6.2.4 对于活动平台可不在设备布置条件图中表示。
- 6.2.5 楼面平台条件图,见图6.2.5。

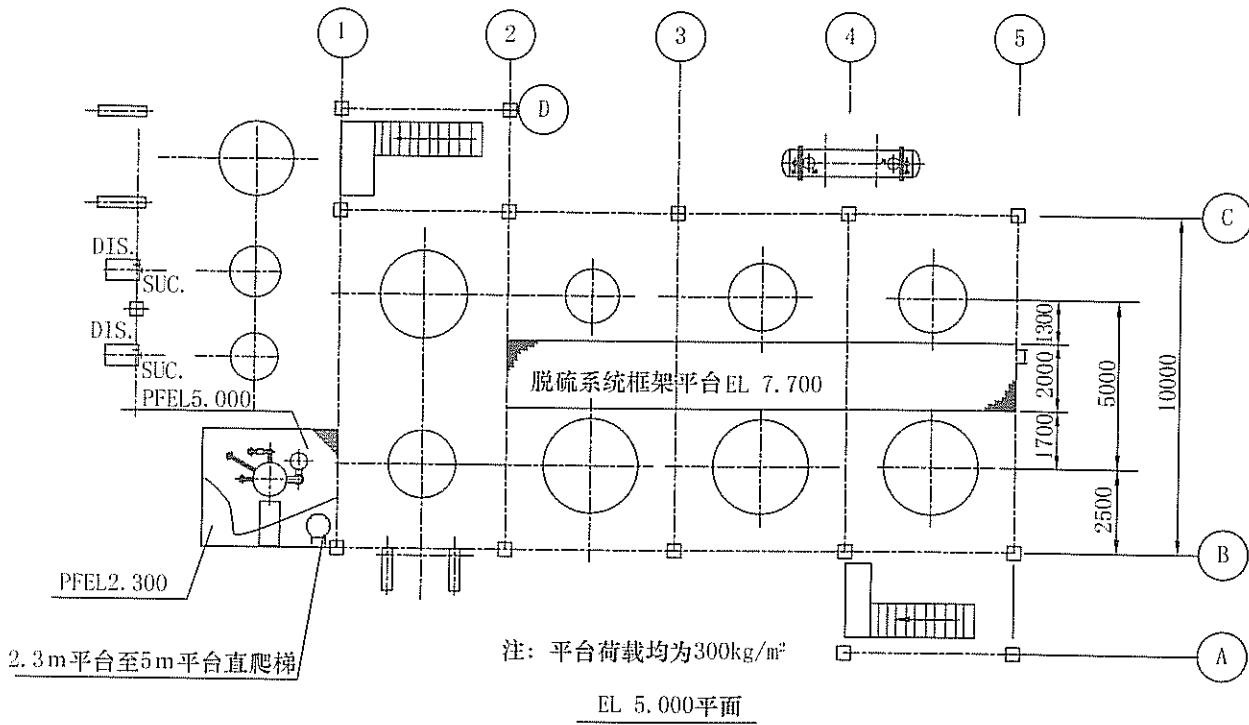


图 6.2.5 楼面平台条件

### 6.3 地面上平台条件的内容深度

- 6.3.1 平台设置的技术要求按本规定的第2部分第4.1节的规定。
- 6.3.2 在地面上(包括构筑物)生根的平台,一般利用设备布置图,添加必要的内容而成。
- 6.3.3 在地面上生根的平台在设备布置条件图上表示操作平台的尺寸、位置、标高及平台支柱建议位置、梯子的位置,平台的均布荷载和集中荷载等。
- 6.3.4 对于活动平台可不在设备布置条件图中表示。
- 6.3.5 地面平台条件图,见图6.3.5。

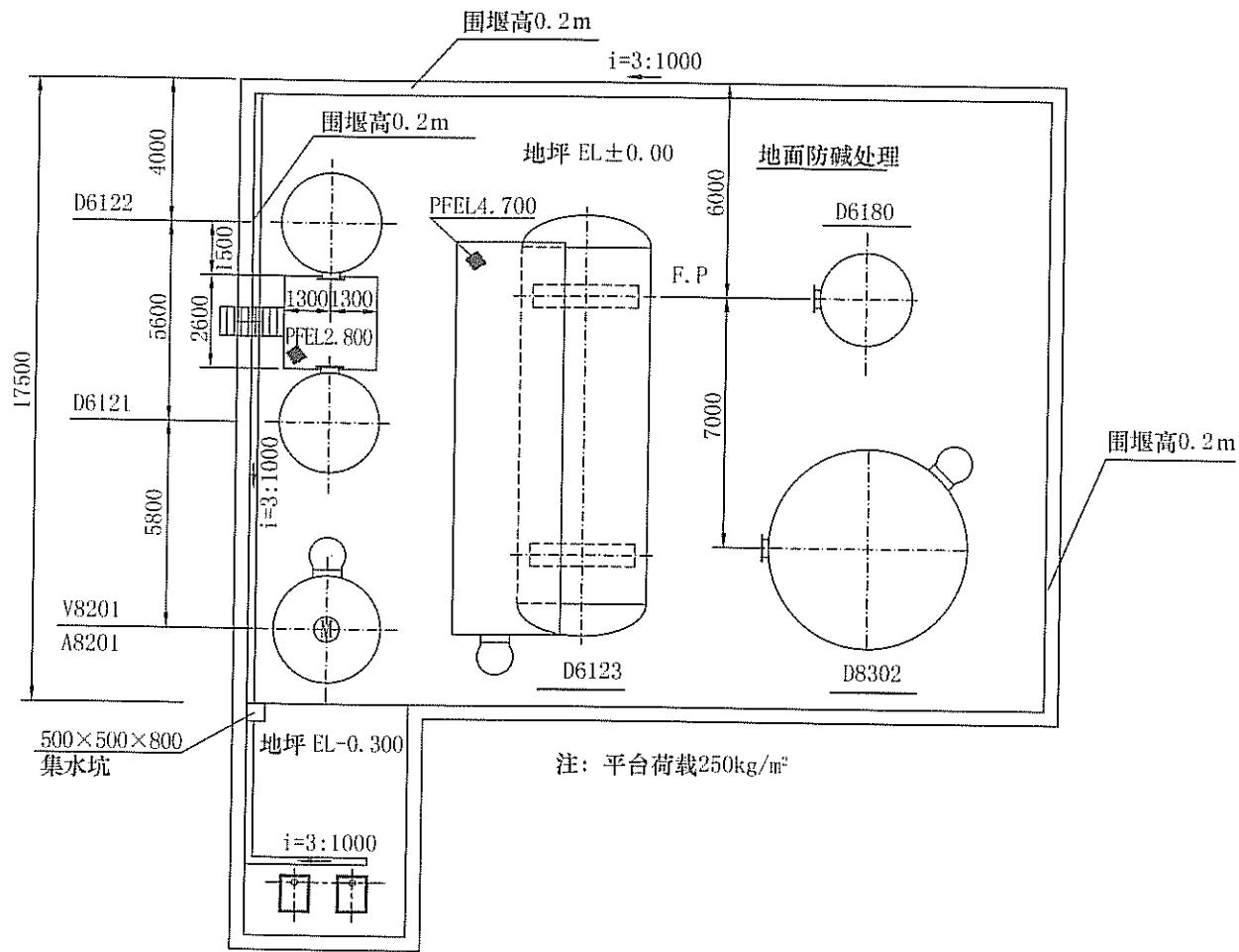


图6.3.5 地面平台条件

### 6.4 设备上平台条件的内容深度

- 6.4.1 平台设置的技术要求按本规定的第2部分第4.1节的规定。
- 6.4.2 设备上生根的平台,以单独的设备平台条件图表示,其内容为:平台的方位、标高、尺寸、梯子的位置及平台的均布荷载和集中荷载等,北向标志与设备布置图北向标志要一致,图幅以单台设备平台的多少而定。
- 6.4.3 炉子的平台一般均包括在炉子的设备设计中,不需要另提条件。

6.4.4 由设备制造厂配套带来的平台,不属于提条件的范围。

6.4.5 几个塔的上段平台如有相连接的过道时,宜采用一端铰接,一端搭接。滑动的结构不宜采用长孔与螺栓连接的结构。

6.4.6 应综合考虑配管及自控专业的需要。管道、液位计、压力表、温度计等不宜穿越平台，当不可避免时，应考虑穿越后产生的平台有效宽度不足。

6.4.7 设备联合平台条件图,见图 6.4.7-

6.4.8 立式设备独立平台条件图,见图 6.4.8。

6.4.9 卧式设备独立平台条件图,见图 6.4.9

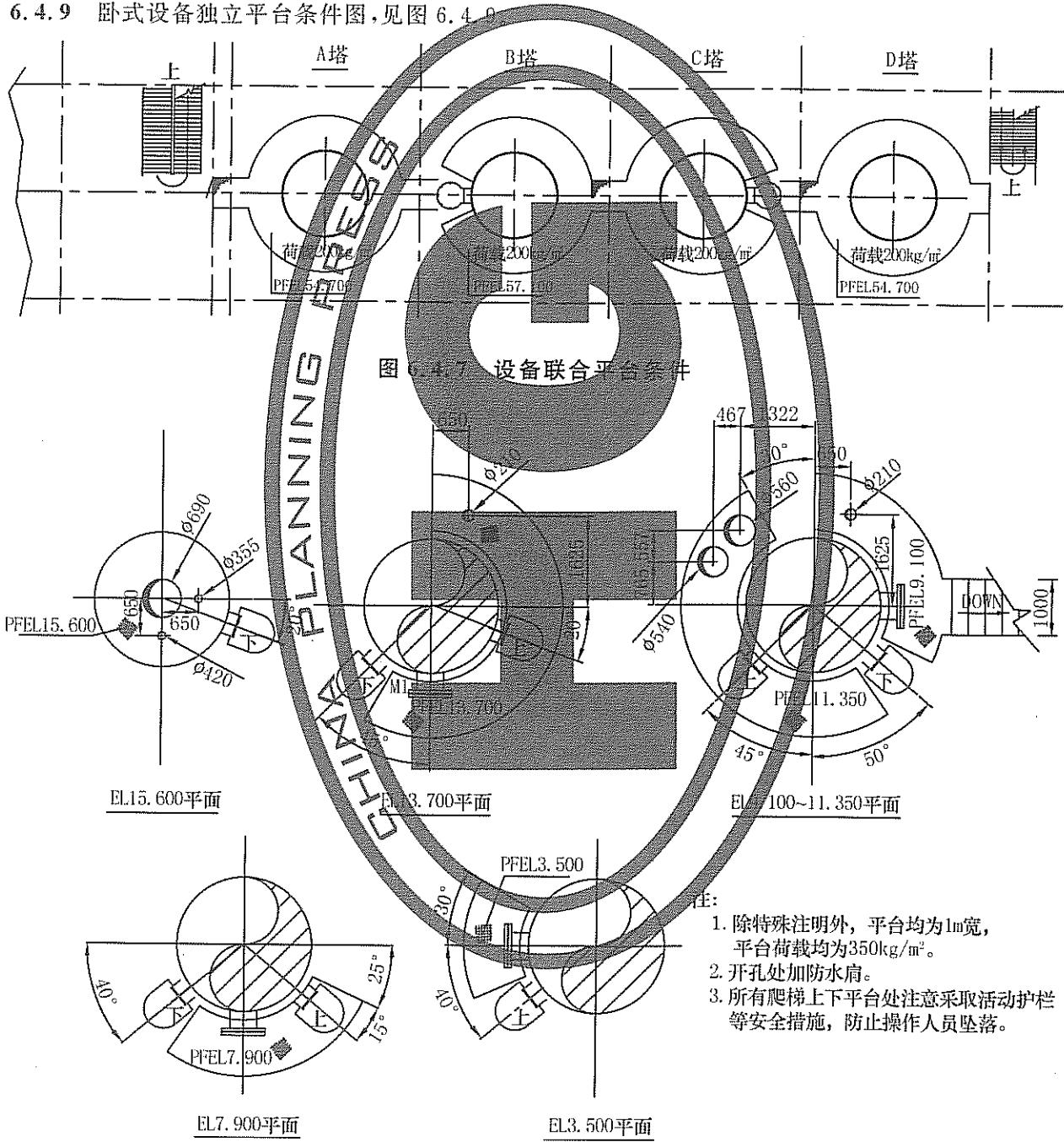


图 6.4.8 立式设备独立平台条件

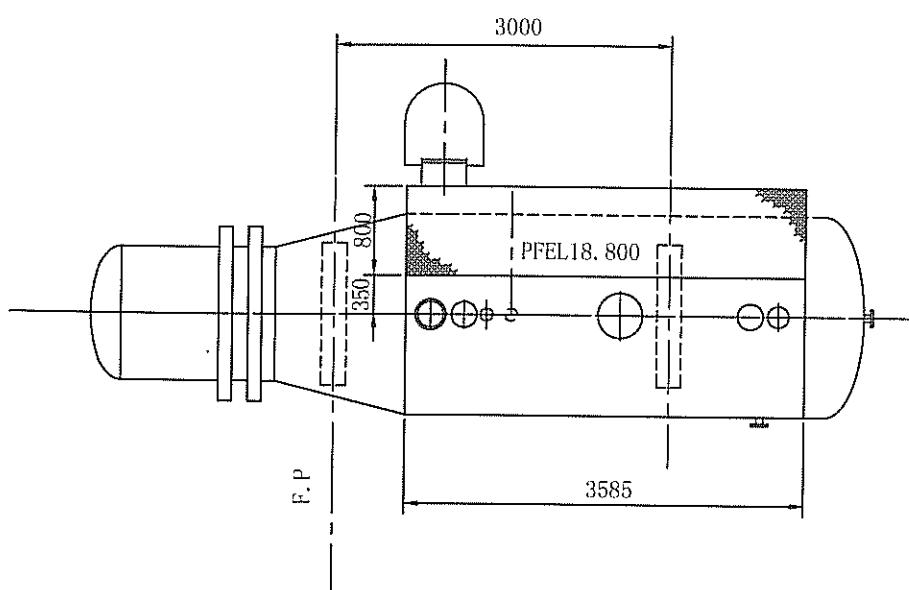


图 6.4.9 卧式设备独立平台条件

## 7 楼板上设备开孔条件

### 7.1 依据的资料及条件

- 7.1.1 设备布置图。
- 7.1.2 设备工程图和制造商 ACF 和 CF 图。
- 7.1.3 绝热工程规定。

### 7.2 楼板上设备开孔条件的内容深度

- 7.2.1 楼板上设备开孔条件通常利用设备布置条件图,添加必要的内容绘制而成。
- 7.2.2 在设备布置条件图中标出各层楼板上设备开孔位置、孔的型式及尺寸。
- 7.2.3 吊装孔和预留孔的位置、尺寸及栏杆等。
- 7.2.4 检修用带活动盖板的开孔位置及尺寸,每块板的大小要求。
- 7.2.5 注意事项。
  - 1 开孔尺寸应根据保温厚度,并考虑保温施工的要求,确保设备管口、法兰等能顺利通过楼板。
  - 2 吊装需检修设备的部件(最大件)的吊装孔,应以部件的最大周边尺寸作为吊装孔的最小尺寸,该尺寸为开孔孔径尺寸,不是梁中心线的尺寸,提升孔条件时应考虑一定的余量。同时,还应考虑吊装孔共用的可能性,整个厂房各层楼板开孔位置宜相互对应。
  - 3 输送固体物料的设备以及物料出口需在楼板上开孔时,应考虑管口连接处的拆装方便等因素,确定楼板开孔的位置及尺寸。
  - 4 对于大型立式设备,如塔类或大型容器类设备穿过楼板时,应考虑人孔、手孔、液位计等的尺寸,且楼板开孔不宜过大,可向土建专业提出便于吊装的活动梁的位置。

## 8 地面铺砌、地坑、地沟条件

### 8.1 依据的资料及条件

- 8.1.1 总图。
- 8.1.2 设备布置图。
- 8.1.3 水道专业的地下管道布置图。
- 8.1.4 工艺专业的物料特性数据。

### 8.2 地面铺砌、地坑、地沟条件的内容深度

#### 8.2.1 地面条件。

- 1 在室内、外腐蚀性介质或对环境污染严重的介质的设备周围应做防腐、防渗地面及围堰、地漏等，应在设备布置条件图中标注出铺砌的范围与围堰范围尺寸及高度。
- 2 对于墙、柱、钢框架、设备支架基础等的防腐要求，应在图中说明。
- 3 室内、外冲洗水排水的坡度、坡向，应在设备布置条件图中以箭头表示出来。

#### 8.2.2 沟的条件。

- 1 室内、外排水沟和废水集中处理至集水池的地沟等均分别在设备布置条件图中表示出来，并注明宽度、深度、坡度、起点标高、集水坑位置以及与建、构筑物轴线间的距离。
- 2 大型管沟的走向和位置应统一规划，确定位置后在设备布置条件图中表示出来，并注明宽度、深度、坡度、起点标高以及与建、构筑物轴线间的距离。

#### 8.2.3 注意事项。

- 1 装置内铺砌地面的要求，详见本规定的第2部分第5.5节的规定。
- 2 装置内设地沟时应注意安全，详见本规定的第2部分第5.3.2条的规定。
- 3 在寒冷地区设置排水沟的防冻问题应征求用户的意见。
- 4 装置内的明沟宜加盖板或箅子板。
- 5 比空气重的可燃气体生产厂房不宜设置管沟，以免可燃气体沉积。当不可避免时，应在管道安装完成后用沙填实。

## 9 局部照明

### 9.1 依据的资料

- 9.1.1 编制本条件所依据的资料按本规定的第2部分第3.1节的规定。
- 9.1.2 装有视孔及液位计的设备最终版确认图纸。
- 9.1.3 电气专业设计规定。
- 9.1.4 管道走向研究图。

### 9.2 局部照明条件的内容深度

- 9.2.1 装置内某些装备在夜间采用一般照明方法进行操作或检查有困难时,应设局部照明,如就地操作岗位,就地仪表或电气仪表盘,就地液位计、视镜、重要操作或巡回频繁地区等。
- 9.2.2 在研究版管道布置图上注出局部照明的灯照方向,被照部件的高、低范围、照度和对灯具的要求、坐标等。
- 9.2.3 对于防爆区域内的局部照明应加以说明。

中华人民共和国化工行业标准

化工装置设备布置设计规定  
第4部分：提出的条件

HG/T 20546.4—2009

条文说明

## 1 总 则

1.0.1~1.0.3 按照《编写规定》增加总则,包括目的、适用范围和相关标准。

## 2 各阶段(版)设备布置条件图

2.0.1 根据本规定的第1部分第2.2.2条“设备布置图”修订原规定附表1.2的内容;将表中设备布置条件图应“增加”的内容,改为应“包括”的内容;修订设计规定编号等。

## 3 设备基础条件

### 3.2 设备基础条件的内容深度

3.2.1 将原规定第2.3.4条“地脚螺栓的直径、长度及伸出长度、材料等数据均由土建专业提条件”,根据工程设计经验按静设备和动设备分别叙述。

## 4 楼面及平台上设备支撑条件

### 4.2 楼面及平台上设备支撑条件的内容深度

将原规定3.3“编制的条件及其内容深度”修改为“楼面及平台上设备支撑条件的内容深度”。

4.2.1 将原规定第3.3.2条“支撑条件”有关内容合并,取消原规定第3.3.2条~第3.3.4条。

## 5 设备荷载条件

### 5.2 设备荷载条件的内容深度

5.2.1 设备标高和荷重一览表中取消“支撑型式、设备空重、重心距支撑点”，并取消表格填写说明中的第(9)项。

5.2.3 取消原规定表 4.3.1.2。

## 6 平台条件

将原规定第 5 章“设备平台条件”改为“平台条件”，修订后的内容顺序如下：

- 6.1 依据的资料及条件。
- 6.2 楼面上平台条件的内容深度。
- 6.3 地面上平台条件的内容深度。
- 6.4 设备上平台条件的内容深度。

### 6.2 楼面上平台条件的内容深度

6.2.5 增加楼面平台条件图。

### 6.3 地面上平台条件的内容深度

6.3.5 增加地面平台条件图。

### 6.4 设备上平台条件的内容深度

6.4.7~6.4.9 增加设备联合平台、立式设备独立平台、卧式设备独立平台条件图。

## 7 楼板上设备开孔条件

### 7.1 依据的资料及条件

7.1.3 原规定 6.2“依据的资料及条件”中增加“绝热工程规定”。

7.2 原规定 6.3“编制的条件及内容深度”改为“楼板上设备开孔条件的内容深度”。

## 8 地面铺砌、地坑、地沟条件

本章为原规定第八章内容。

### 8.1 依据的资料及条件

8.1.1~8.1.4 增加资料及条件内容。

### 8.2 地面铺砌、地坑、地沟条件的内容深度

原规定 8.3“编制的条件及内容深度”改为“地面铺砌、地坑、地沟条件的内容深度”。

8.2.3 增加：

1 装置内铺砌地面的要求，详见本规定的第 2 部分第 5.5 节的规定”。

5 比空气重的可燃气体生产厂房不宜设置管沟，以免可燃气体沉积。当不可避免时，应在管道安装完成后用沙填实。

## 9 局部照明

本章为原规定第十章内容。

### 9.1 依据的资料

9.1.2~9.1.4 为新增内容。

## 9.2 局部照明条件的内容深度

9.2.1、9.2.2 为新增内容。

中华人民共和国化工行业标准

**化工装置设备布置设计规定  
第5部分：设计技术规定**

HG/T 20546.5—2009

# 1 总 则

**1.0.1** 为了提高化工装置工程设计质量,规范设备布置设计的技术要求,制定本规定的本部分。

**1.0.2** 本部分适用于化工行业新建、扩建或改建的工艺装置的设备布置设计。石油、石化、轻纺、医药等行业可参照执行。

**1.0.3** 设备布置设计除应符合本部分及本规定的另四个部分(HG/T 20546.1~HG/T 20546.4)外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 泵的布置

### 2.1 布置原则

2.1.1 泵的布置方式有三种：露天布置、半露天布置和室内布置。

1 露天布置：通常集中布置在管廊的下方或侧面，也可分散布置在被吸入设备或吸入侧设备的附近。其优点是通风良好，操作和检修方便。

2 半露天布置：半露天布置的泵适用于多雨地区，当泵的操作温度低于自燃点时，一般在管廊下方布置泵，泵的管道上部设雨棚。或将泵布置在构架下的地面上，以构架平台作为雨棚。这些泵可根据与泵有关的设计布置要求，将泵布置成单排、双排或多排。

3 室内布置：在寒冷或多风沙地区可将泵布置在室内。如果工艺过程要求设备布置在室内时，其所属的泵也应在室内布置。

2.1.2 集中或分散布置。

1 集中布置是将泵集中布置在泵房或露天、半露天的管廊下或框架下，呈单排或双排布置形式。对于工艺流程中塔类设备较多时，常将泵集中布置在管廊下面，在寒冷地区则集中在泵房内。

2 分散布置是按工艺流程将泵直接布置在塔或容器附近。泵的数量较少时，从经济上考虑集中不合理，或工艺有特殊要求，或因安全方面等原因，可采用分散布置。

2.1.3 排列方式。

泵的布置首先要考虑方便操作与检修，其次是注意整齐美观。由于泵的型号、特性、外形不一，难于布置得十分整齐。因此泵群在集中布置时，一般采用下列两种布置方式。

1 离心泵的出口取齐，并列布置，使泵的出口管整齐，也便于操作。这是泵的典型布置方式。

2 当泵的出口不能取齐时，可采用泵的一端基础取齐。这种布置方式便于设置排污管或排污沟。

2.1.4 当移动式起动设施无法接近质量较大的泵及其驱动机时，应设置检修用固定式起重设施，如吊梁、单轨吊车或桥式吊车。在建、构筑物内要留有足够的空间。

2.1.5 布置泵时要考虑阀门的安装和操作的位置。

2.1.6 泵前沿基础边应设置带盖板的排水沟。为了防止可燃气体窜入排水沟，也可使用带水封的排水漏斗和埋地管以取代排水沟。

2.1.7 泵房设计应符合防火、防爆、安全、卫生、环保等有关规定，并应考虑采暖、通风、采光、噪声控制等措施。

2.1.8 输送高温介质的热油泵和输送易燃、易爆或有害（如氨等）介质的泵，要求通风的环境，一般宜采用敞开或半敞开布置。

## 2.2 一般要求

### 2.2.1 在管廊下泵的布置。

1 管廊上部安装空冷器时,若泵的操作温度小于340℃,则泵出口管中心线在管廊柱中心线外侧600mm~1200mm为宜。若泵的操作温度大于或等于340℃,则泵不应布置在管廊下面。

2 管廊上部不安装空冷器时,泵出口管中心线一般在管廊柱中心线内侧600mm~1200mm为宜。

3 布置在管廊下的泵,其方位为泵头向管廊外侧,驱动机朝管廊下的通道一侧,见本部分图2.3.1。但大型泵底板较长时,可转90°布置(即沿管廊的纵向布置)。

4 对于大的装置管廊的跨度很大时( $\geq 10000\text{mm}$ ),泵出口管中心线可不受本条第2款的限制。

5 成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分别布置;露天、半露天布置时,操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵宜集中布置;与操作温度低于自燃点的可燃液体泵之间应有不小于4.5m的防火间距;与液体烃泵之间应有不小于7.5m的防火间距。

### 2.2.2 泵的维修与操作通道。

1 泵的维修通道的宽度,泵与泵之间和泵至建、构筑物的净距,见本规定的第2部分第3章;构筑物内泵的布置净距可参照建筑物内部泵的布置净距进行设计,见本规定的第2部分表3.1.2。

2 泵前方的检修通道可考虑用小型叉车搬运零件时所需宽度,一般不应小于1250mm,对于大泵应适当加大净距。

3 两台相同的小泵可布置在同一基础上,相邻泵的突出部位之间最小间距为400mm。

### 2.2.3 泵房内泵的布置。

1 如泵房靠管廊时,柱距宜与管廊的柱距相同。一般为6m和9m。跨距一般采用4.5m、6m、9m和12m。可采用单排布置或双排布置。其净距见本规定的第2部分第3章。

2 泵房的层高(梁底标高)应由进出口管线和设备检修用起重设施所需的高度来确定,一般层高为4.0m~5.0m。

3 罐区泵房一般设置在防火堤外,距防火堤外侧的距离不应小于5m。与易燃、易爆液体贮罐的距离应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160的要求。

### 2.2.4 泵的标高。

1 泵的基础面宜高出地面300mm。最小不得小于150mm;在泵吸入口前安装过滤器时,泵基础高度应考虑过滤器能方便清洗和拆装。

2 泵的吸入口标高与贮槽或塔类设备的标高的关系应满足NPSH的要求。

3 确定泵吸入口标高时,一般要求吸入管线无袋形。对于可能产生聚合的物料,应在停车时必须完全排放干净。因此,要求吸入管带有坡度,坡度坡向泵的方向,并按照此要求决定泵的标高。

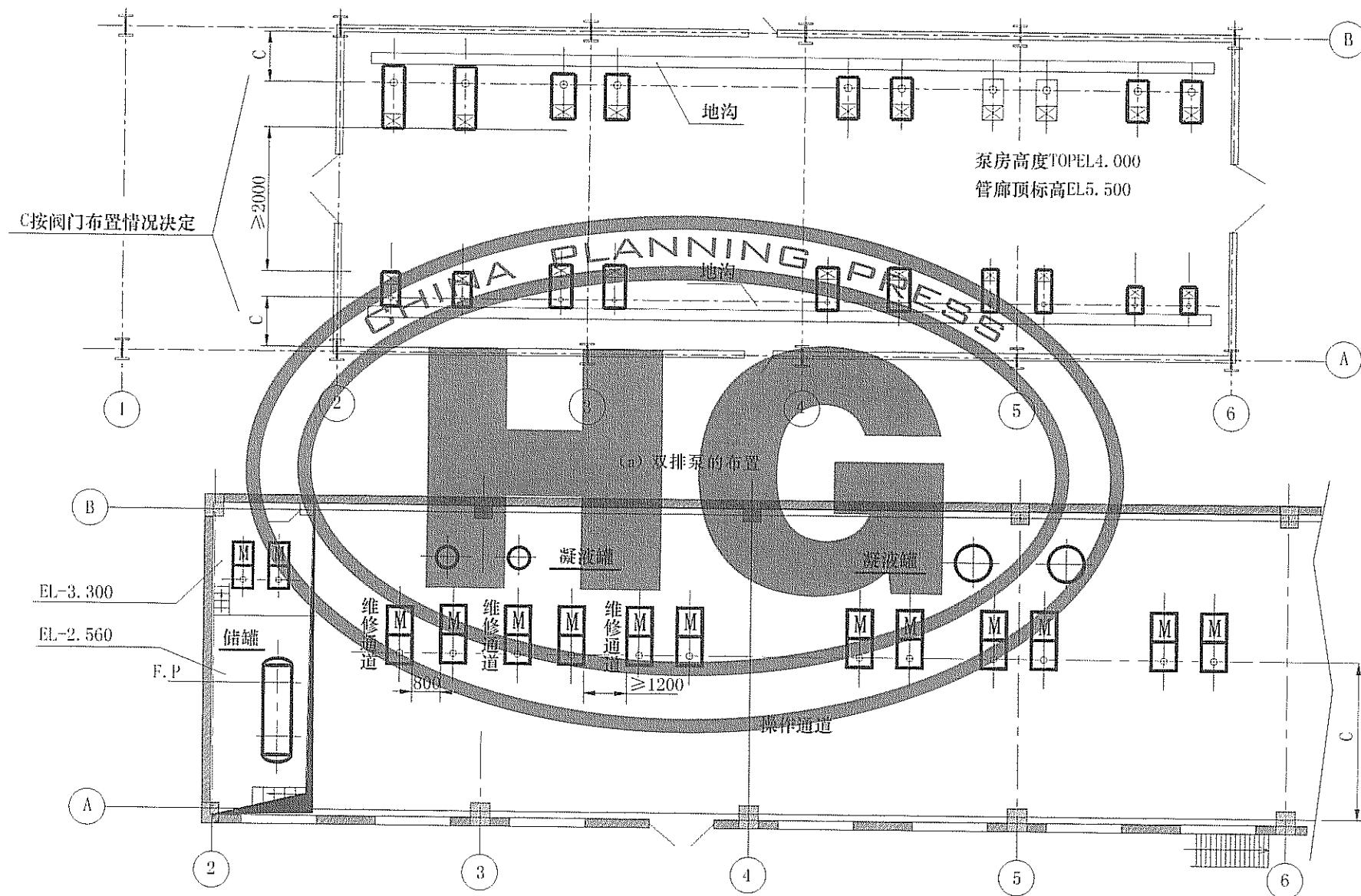
4 地下槽用离心泵,一般应放在与地下槽同层的高度。

2.2.5 对于需设置移动式泵的场合,应考虑同类型泵集中布置,使移动泵处在易通行又不妨碍操作与检修作业的区域。如需要以移动泵替代泵群中某台泵时,此泵应留有切换管道作业的位置。

2.2.6 罐区泵露天布置时,一般应设置在围堰和防火堤外,与易燃、易爆液体贮罐的距离应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160的要求。

### 2.3 布置实例

- 2.3.1 室内泵的布置,见图 2.3.1。
- 2.3.2 室外管廊下泵的布置(管廊上有空冷器),见图 2.3.2。
- 2.3.3 室外管廊下泵的布置(管廊上无空冷器),见图 2.3.3。



(b) 单排泵的布置  
图 2.3.1 室内泵的布置

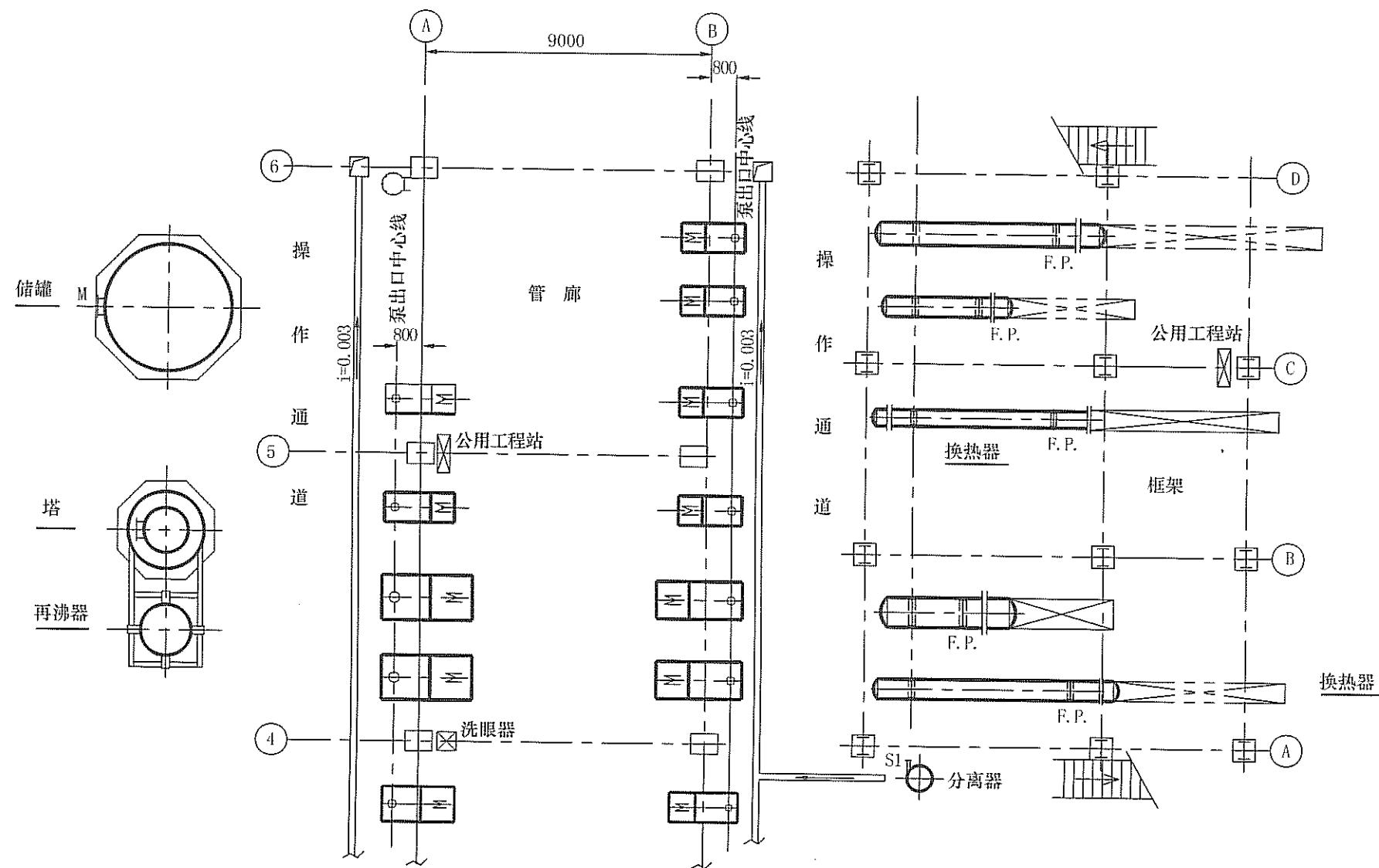


图 2.3.2 室外管廊下泵的布置(管廊上有空冷器)

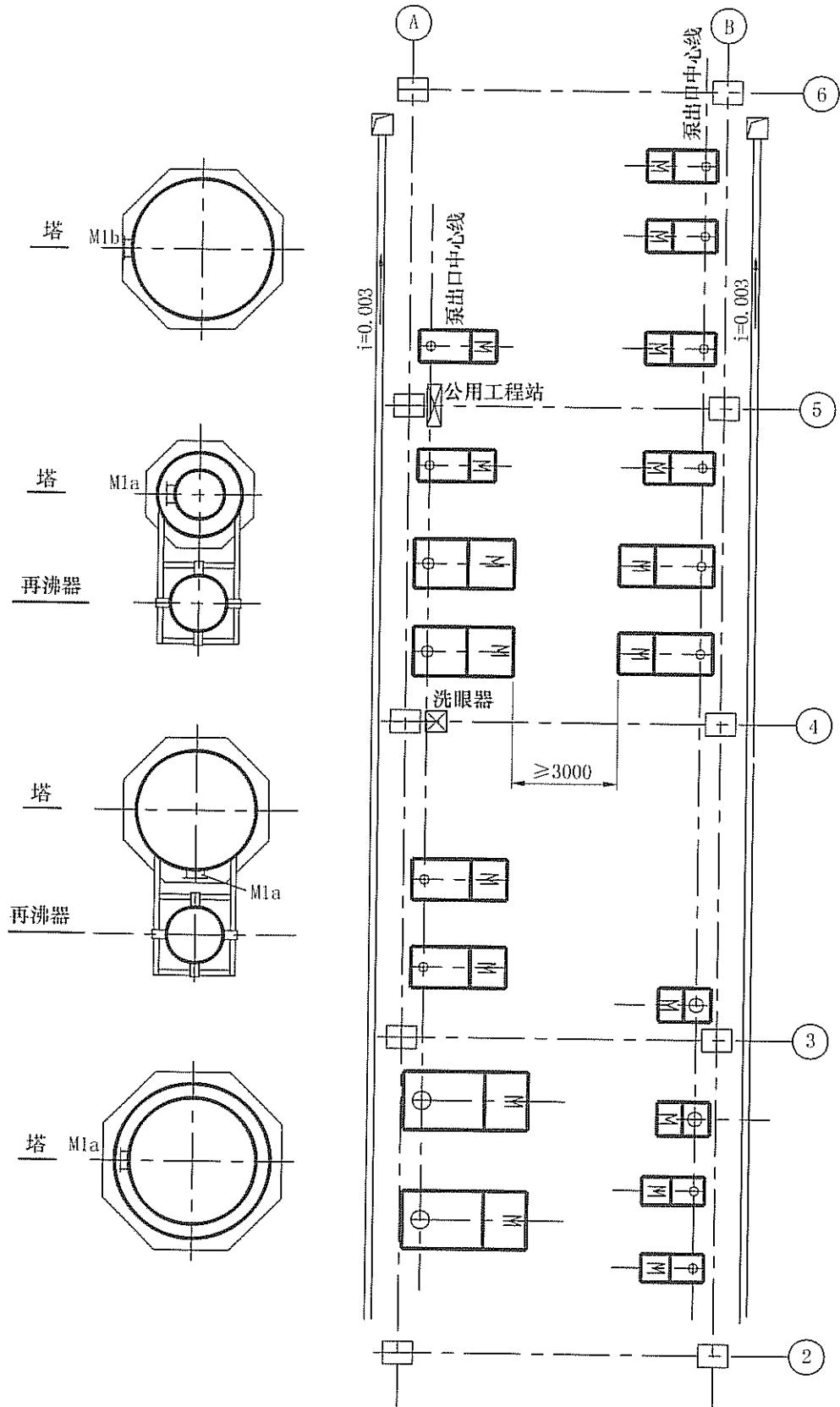


图 2.3.3 室外管廊下泵的布置(管廊上无空冷器)

### 3 塔的布置

#### 3.1 布置原则

3.1.1 布置塔时,应以塔为中心把与塔有关的设备如中间槽、冷凝器、回流泵、进料泵等就近布置,尽量做到流程顺、管线短、占地少、操作维修方便。

3.1.2 根据生产需要,塔有配管侧和维修侧,配管侧应靠近管廊,而维修侧则布置在有人孔并应靠近通道和吊装空地;爬梯宜位于两者之间,常与仪表协调布置,见本部分图 3.3.1。

#### 3.2 一般要求

3.2.1 大直径塔宜用裙座式落地安装,用法兰连接的多节组合塔以及直径小于或等于 600mm 的塔一般安装在框架内,见本部分图 3.3.3。

3.2.2 塔和管廊之间应留有宽度不小于 1.8m 的安装检修通道(净距)。

3.2.3 管廊柱中心与塔设备外壁的距离不应小于 3m。塔基础与管廊柱基础间的净距离不应小于 300mm。

3.2.4 塔的冷凝器、冷却器、中间槽、回流罐等一般可在框架上与塔在一起联合布置,见本部分图 3.3.4 和图 3.3.5,也可隔一管廊和塔分开布置,见本部分图 3.3.6 和图 3.3.7。

3.2.5 大直径高塔邻近有框架时,应根据框架和塔的既定间距考虑两者的施工顺序。不需要因考虑塔的吊装而加大间距。

3.2.6 成组布置的塔,一般以塔的外壁或中心线成一直线排成行,也可根据地理环境成双排或三角形布置,并设置联合平台,各塔平台的连接走道的结构应能满足各塔不同伸缩量及基础沉降不同的要求。

3.2.7 塔平台和梯子的设置。

1 塔平台应设置在便于检修、操作、监测仪表和出入人孔部位。塔顶装有吊柱、放空阀、安全阀、控制阀时,应设置塔顶平台。

2 对于梯子和平台的具体要求见本规定的第 2 部分第 4 章的规定。

3 塔和框架联合布置时,框架和塔平台之间应尽量设置联系通道。

3.2.8 塔底标高由以下因素确定。

1 利用塔的压力和重力卸料时,应满足物料重力流的要求,综合考虑容器高度、物料重度、管线阻力等进行必要的水力计算。

2 采用卸料泵卸料时,应满足净正吸入压头和管道压力降的要求。

3 再沸器的结构形式和操作要求。

4 配管后需要通行的最小净空高度。

- 5 塔基础高出地面的高度。
- 3.2.9 在框架上安装的分节塔,应在塔顶框架上设置吊装用吊梁,见本部分图 3.3.3。
- 3.2.10 再沸器应尽量靠近塔布置,通常安装在单独的支架或框架上,若需生根在塔体上时,应与设备专业协商。有关设备、管道热膨胀及支架结构问题应经应力分析后选择最佳布置方案。
- 3.2.11 成排布置的塔,各塔人孔方位宜一致并位于检修侧,单塔有多个孔时,尽量使人孔方位一致。

### 3.3 布置实例

- 3.3.1 塔维修侧和配管侧,见图 3.3.1。
- 3.3.2 小塔布置在框架中(平面),见图 3.3.2。
- 3.3.3 小塔布置在框架中(立面),见图 3.3.3。
- 3.3.4 成组塔与框架联合布置(平面),见图 3.3.4。
- 3.3.5 成组塔与框架联合布置(立面),见图 3.3.5。
- 3.3.6 成排塔与框架分开布置(平面),见图 3.3.6。

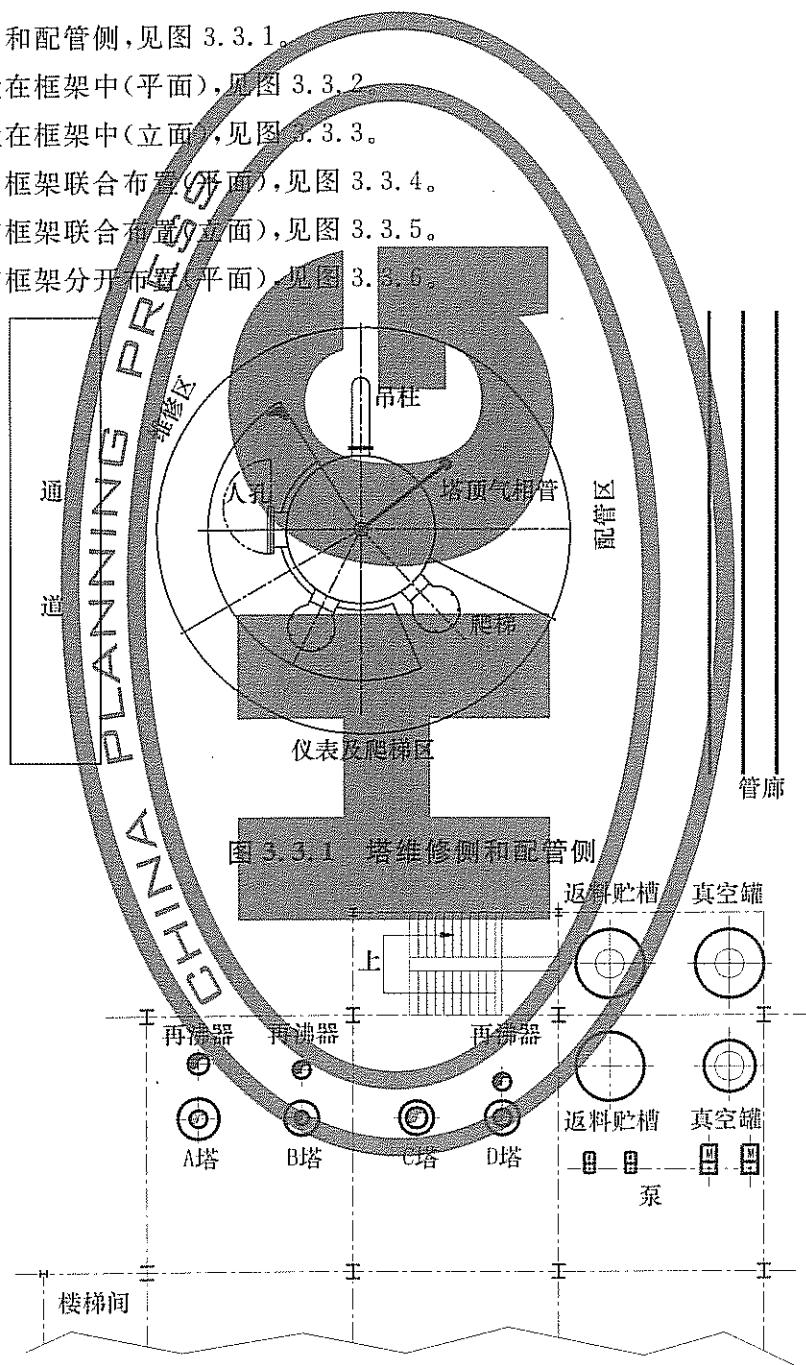


图 3.3.1 塔维修侧和配管侧

3.3.7 成排塔与框架分开布置(立面),见图3.3.7。

3.3.8 成排塔与框架联合布置(平面),见图3.3.8。

3.3.9 成排塔与框架联合布置(立面),见图3.3.9。

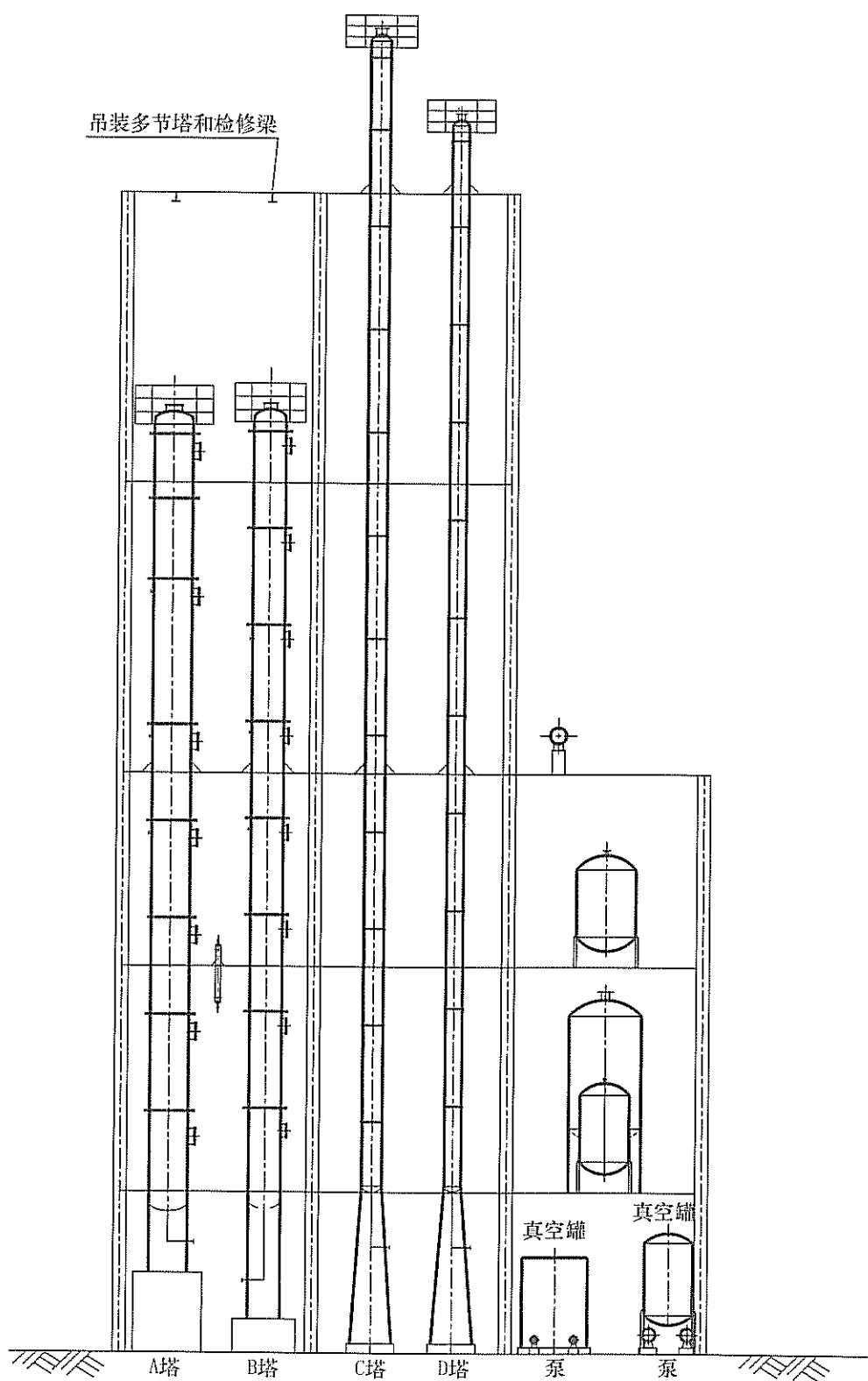


图3.3.3 小塔布置在框架中(立面)

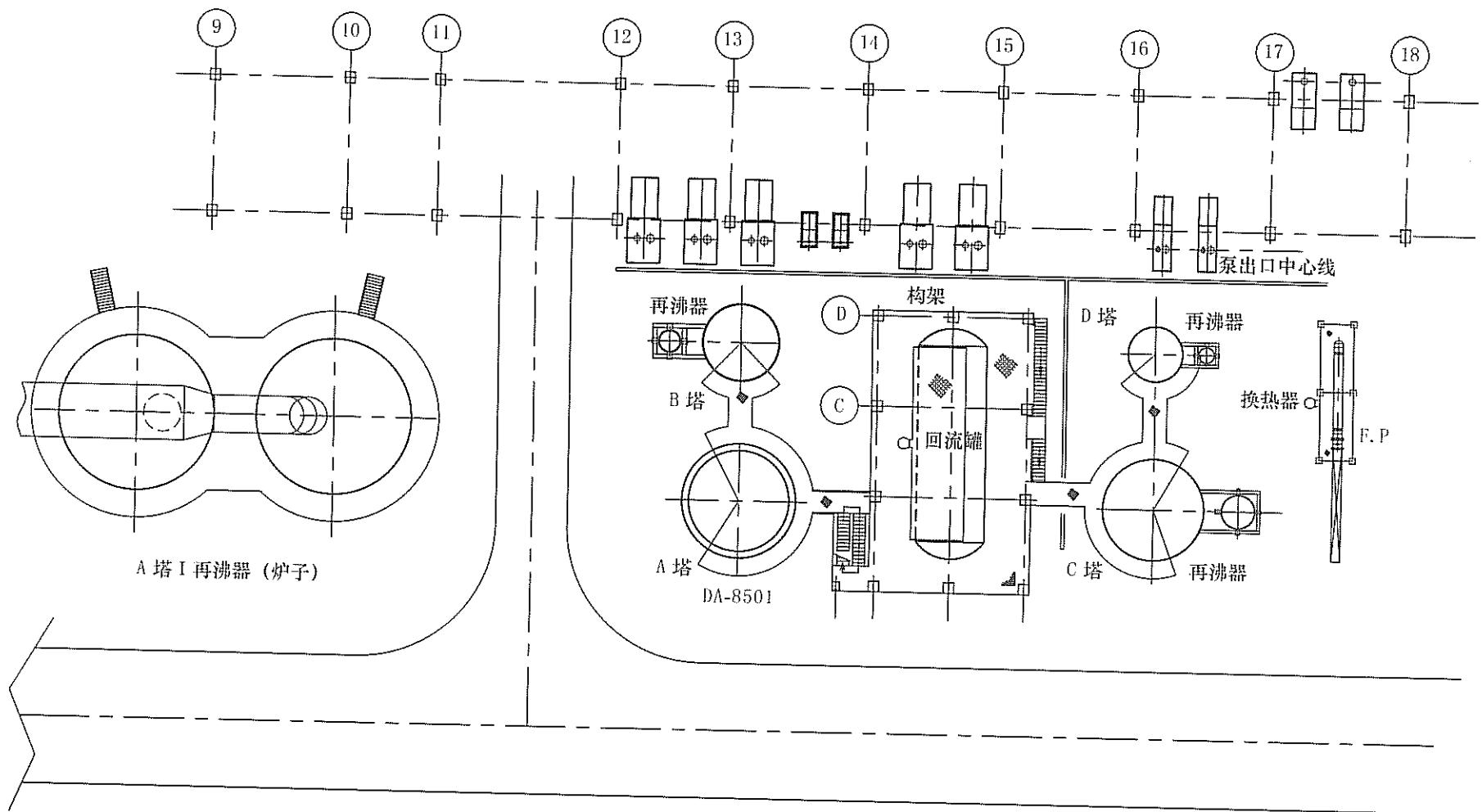


图 3.3.4 成组塔与框架联合布置(平面)

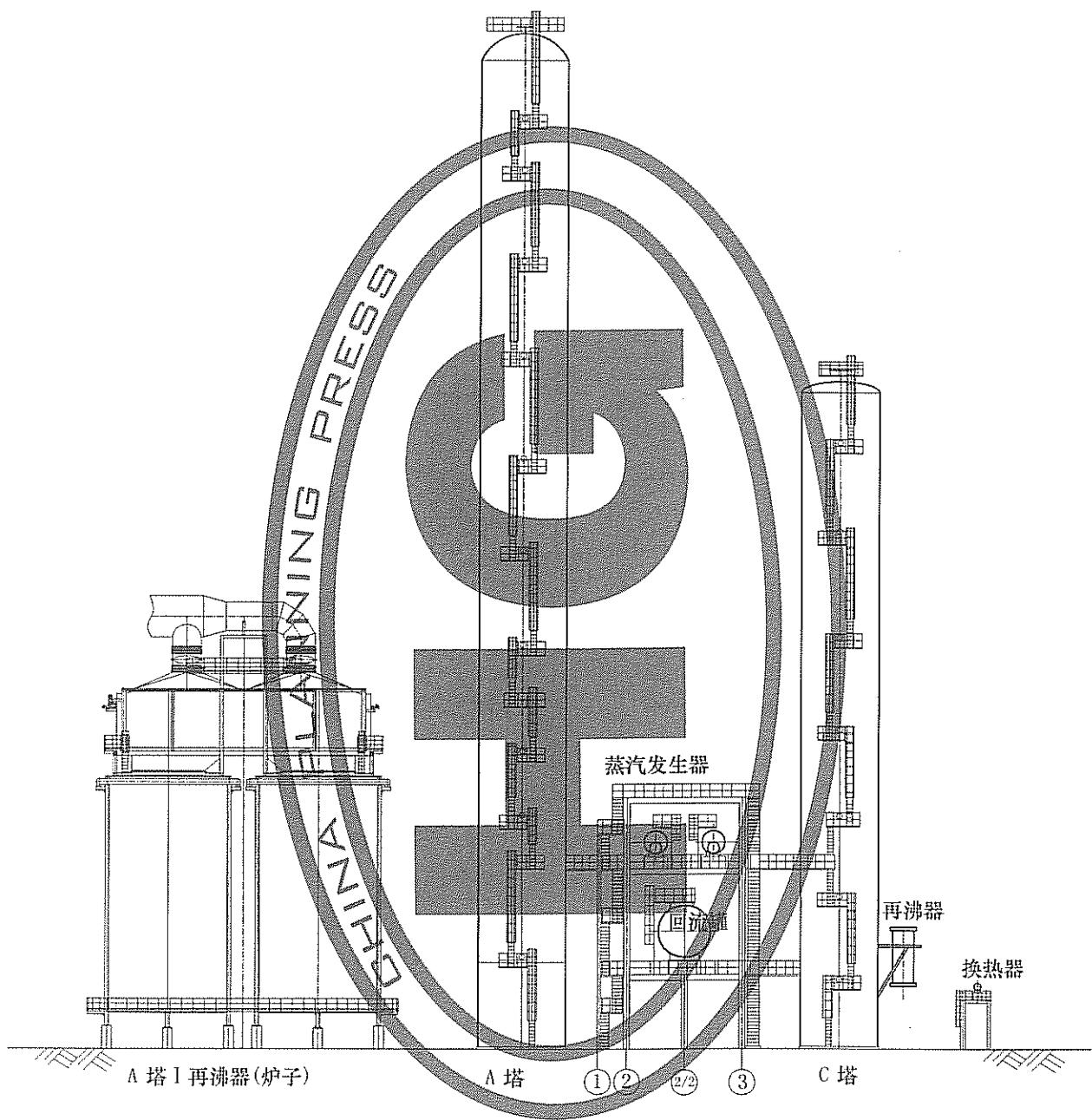
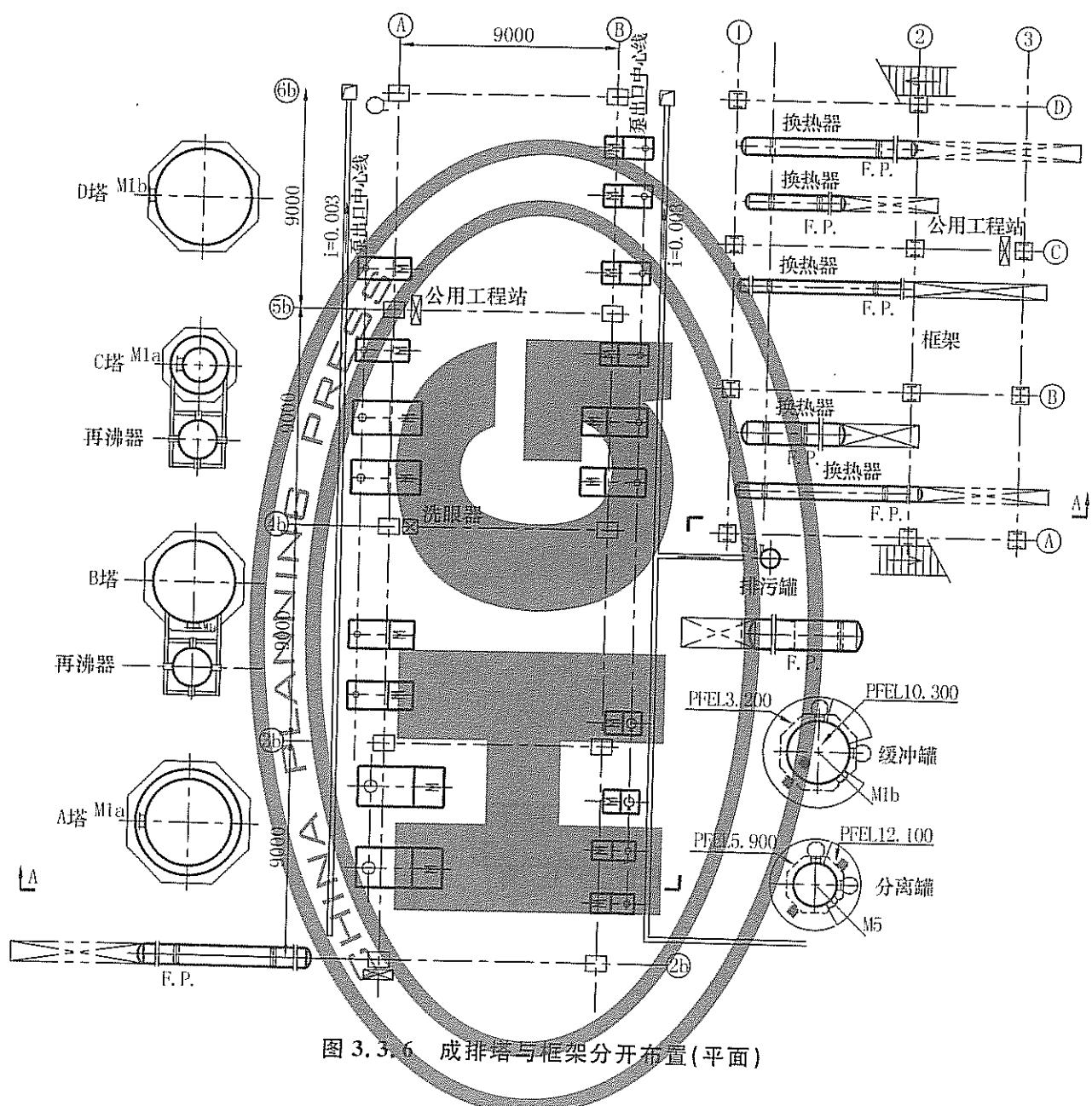


图 3.3.5 成组塔与框架联合布置(立面)



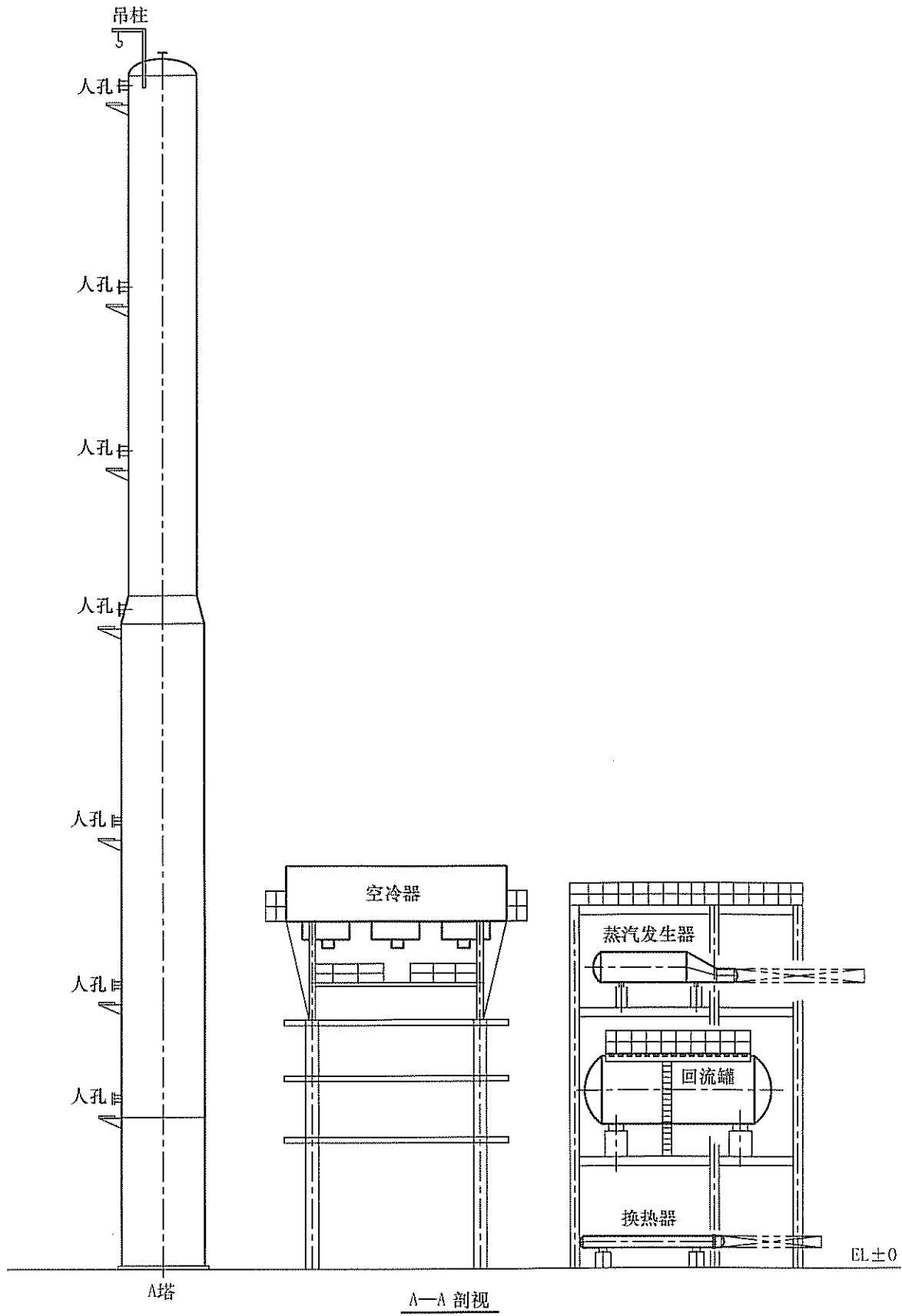


图 3.3.7 成排塔与框架分开布置(立面)

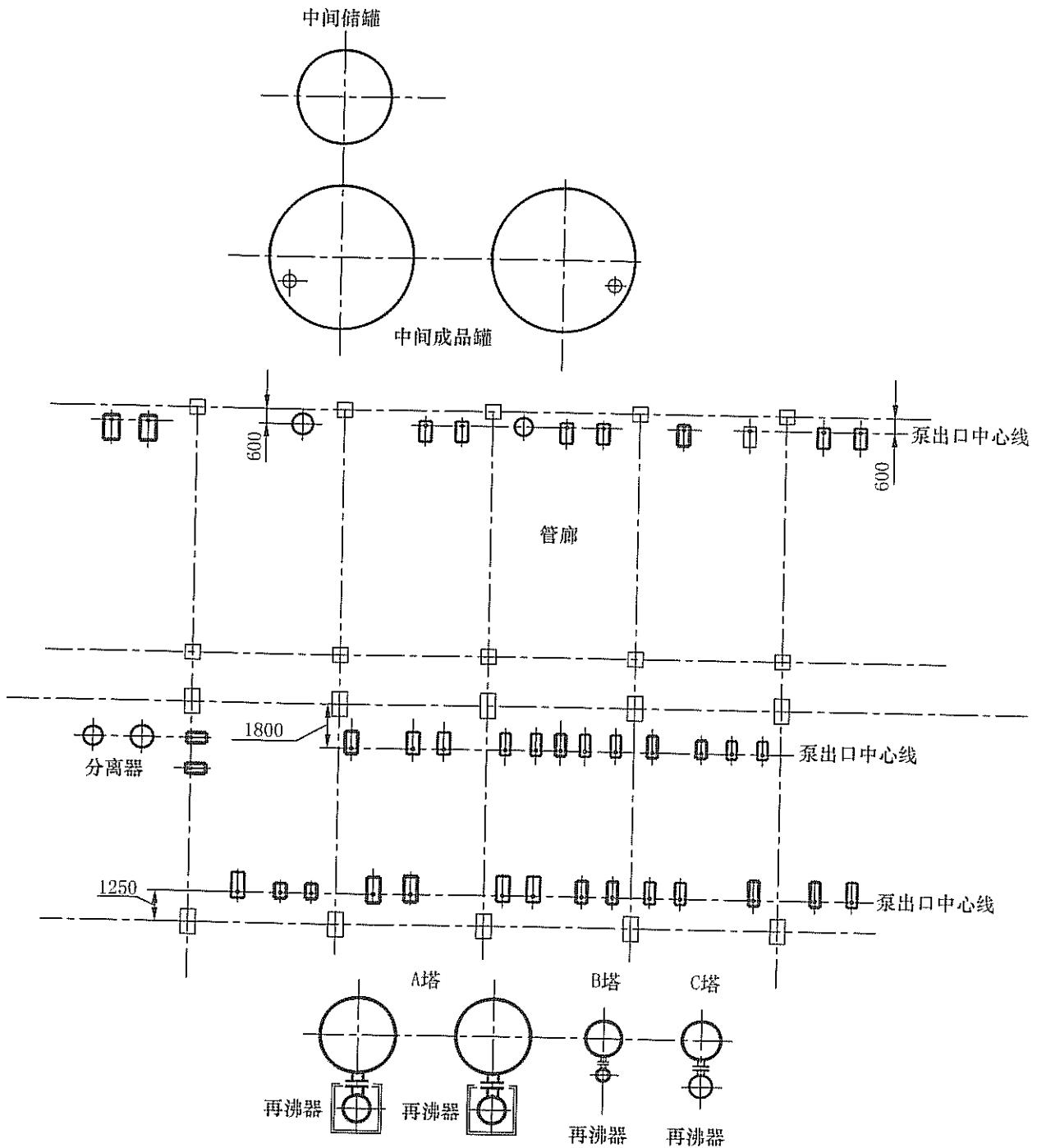


图 3.3.8 成排塔与框架联合布置(平面)

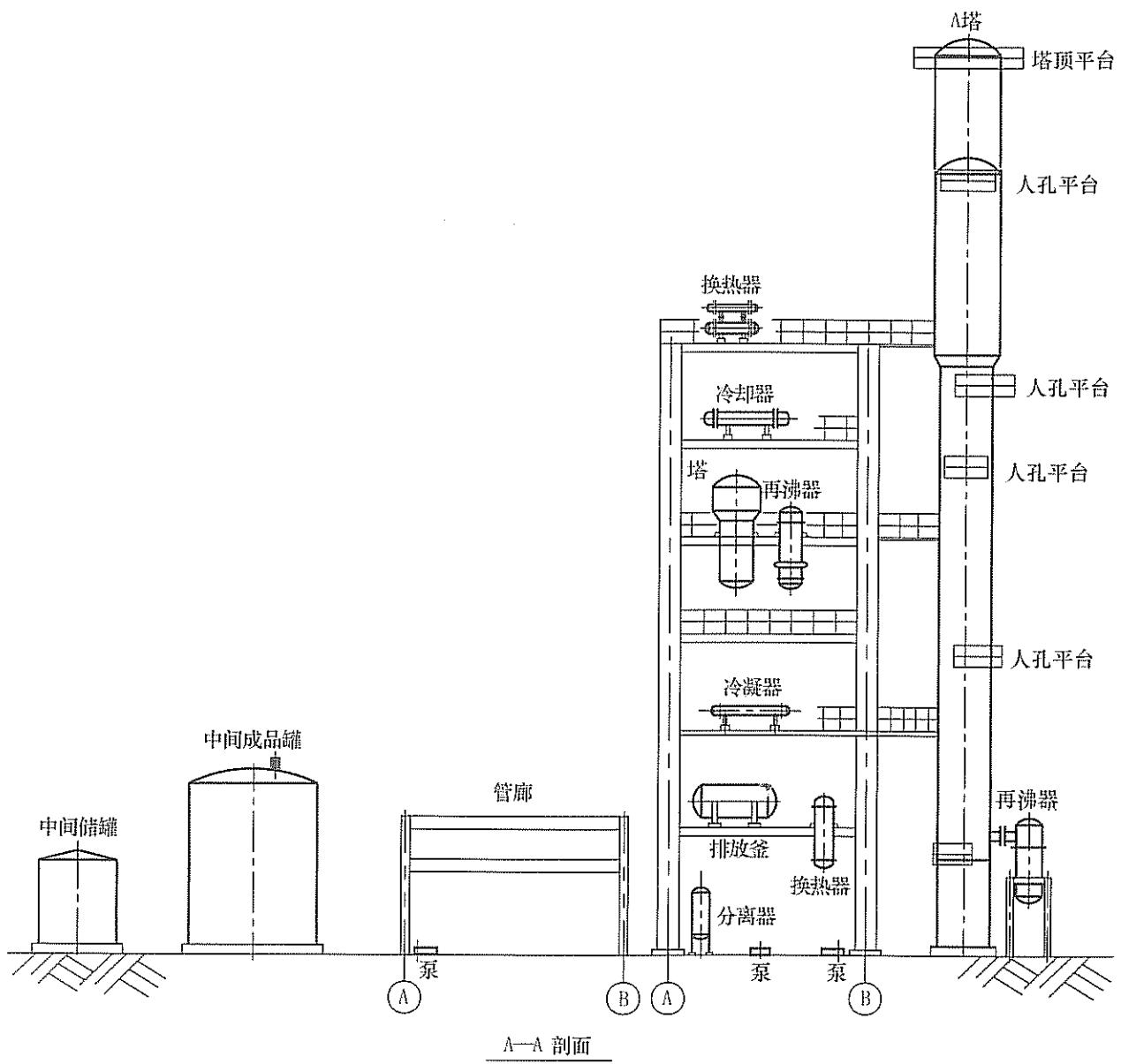


图 3.3.9 成排塔与框架联合布置(立面)

## 4 换热器的布置

### 4.1 布置原则

4.1.1 与精馏塔关联的管壳式换热设备,如塔底再沸器、塔顶冷凝冷却器等。宜按工艺流程顺序布置在塔的附近。

4.1.2 布置时要考虑换热器抽管束或检修所需的场地(包括空间)和设施。当检修需要起吊设施而汽车吊不能接近换热器时,应设吊车梁、地面轨道或其他检修用设施。

4.1.3 换热器管束抽出端可布置在检修通道侧,如本部分图 4.3.1 所示。所需净距见本规定的第 2 部分第 3 章的规定。

4.1.4 换热器除工艺有特殊要求外,一般不宜重叠布置。

4.1.5 操作温度高于物料自燃点的换热器上方,如无楼板或平台隔开,不应布置其他设备。

4.1.6 重质油品或污染环境的物料的换热设备不宜布置在构架上。

4.1.7 一种物料与几种不同物料进行热交换的管壳式换热器,应成组布置。

4.1.8 用水或冷剂冷却几组不同物料的冷却器,宜成组布置。

### 4.2 一般要求

#### 4.2.1 卧式换热器。

1 布置时应避免换热器中心线正对管架或框架柱子的中心线,以利换热器管程的污垢清理及更换单根管子。

2 在管廊两侧成组换热器的布置示例见本部分图 4.3.1。要求所有换热器封头与管廊柱之间的距离一样。

3 成组布置的换热设备,宜取支座基础中心线对齐,当支座间距不相同时,宜取一端支座基础中心线对齐。为了管道连接方便,地面上布置的换热器也可以采用管程进出口中心线取齐。

4 换热器与相邻换热器或卧式容器之间,支座基础或外壳之间及法兰的周围最小净距应符合本规定的第 2 部分第 3 章的规定。

5 卧式换热器的安装高度应保证其底部连接管道的最低净空不小于 150mm。

6 浮头式换热器在地面上布置时,应满足下列要求:

1) 浮头和管箱的两侧应有宽度不小于 600mm 的空地,浮头端前方宜有宽度不小于 1.2m 的空地;

2) 管箱前方从管箱端算起应留有比管束长度至少长 1m 的空地。

7 换热设备应尽可能布置在地面上,但是换热设备数量较多时,可布置在构架上。构架上换热器的布置应满足下列要求:

- 1) 不可在卧式换热器的管子抽出区内设置障碍物，并向土建专业提出在抽出管子一侧的平台上应采用可拆卸式栏杆；
  - 2) 换热器的管束可采用汽车吊抽出，如果不允许采用这种方法，则考虑单轨吊车或其他固定式的起吊设施；
  - 3) 换热器管箱端前方与平台、栏杆净距见本规定的第2部分第3章的规定；
  - 4) 换热器支撑点标高，除考虑底部管口标高及排液阀的配管所需净空外，对于钢平台设备支撑点，至少应高出20mm。对于混凝土楼面，设备支撑点至少应高出楼面50mm，当支撑点高出楼面(平台)较多时，应由土建结构专业增加可承受水平力钢支架；
  - 5) 在换热器外壳(侧向)与管廊柱子之间通行或检修的最小间距见本规定的第2部分第3章的规定；
  - 6) 浮头式换热器浮头端前方平台净空宜不小于0.8m，浮头式换热器管箱端前方平台净空宜不小于1m，平台采用可拆卸式栏杆，并应考虑管束抽出区所需的空间。
- 8 换热器支座的固定端及滑动端应按管道柔性计算要求决定。

#### 4.2.2 立式换热器。

- 1 立式浮头式换热器布置在构架上时，其上方应有抽管束的空间。
  - 2 位于立式设备附近的换热器，其间应有1m的通道。
  - 3 立式换热器、尾气冷凝器的布置可参照容器的布置；再沸器的布置可参照塔的布置。
  - 4 立式换热器顶部如有液相中的小排气阀时，操作人员应能够接近它。如不易接近，则应设直梯或临时梯子。
- 4.2.3 对于有保温层的换热器，其相关的间距，应是指保温后外壳的净距。
- 4.2.4 换热器的介质为气体并在操作过程中有冷凝液生成时，换热器的出口管一般应为无袋形管，并使冷凝液自流入受槽内，此时，换热器的标高应与受槽有关，设备布置时应核对。

### 4.3 布置实例

- 4.3.1 地面上换热器的布置，见图4.3.1。
- 4.3.2 地面上成组布置的换热器，见图4.3.2。
- 4.3.3 框架上卧式换热器、容器的布置(平面)，见图4.3.3。
- 4.3.4 框架上卧式换热器、容器的布置(立面)，见图4.3.4。
- 4.3.5 框架上立式换热器、容器的布置(平面)，见图4.3.5。
- 4.3.6 框架上立式换热器、容器的布置(立面)，见图4.3.6。

界区线

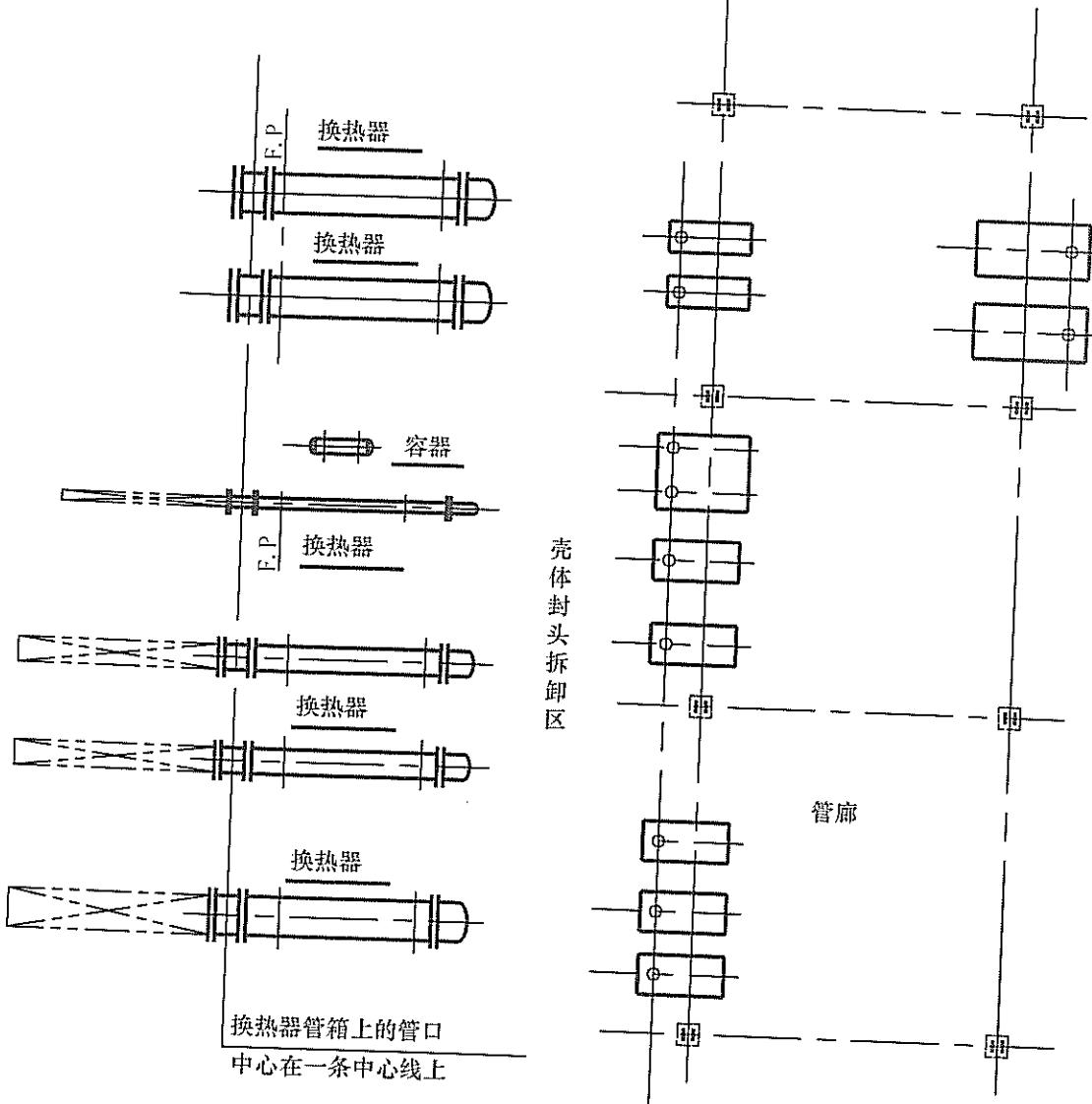


图 4.3.1 地面上换热器的布置

通道和道路中心线

基础中心线取齐

F.P.

泵出口中心线

管廊

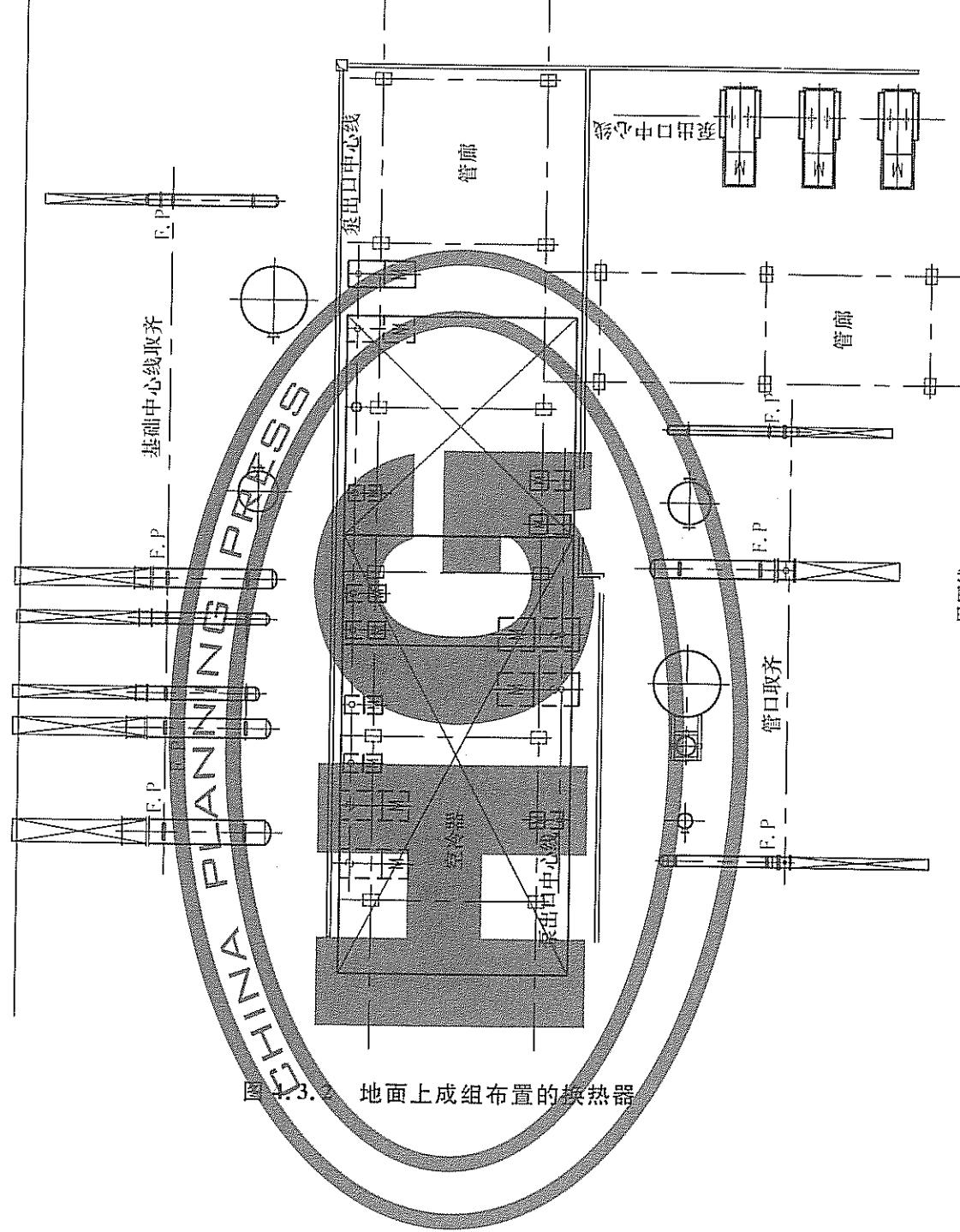
泵中心口用底

F.P.

管廊

界区线

图 4.3. 地面上成组布置的换热器



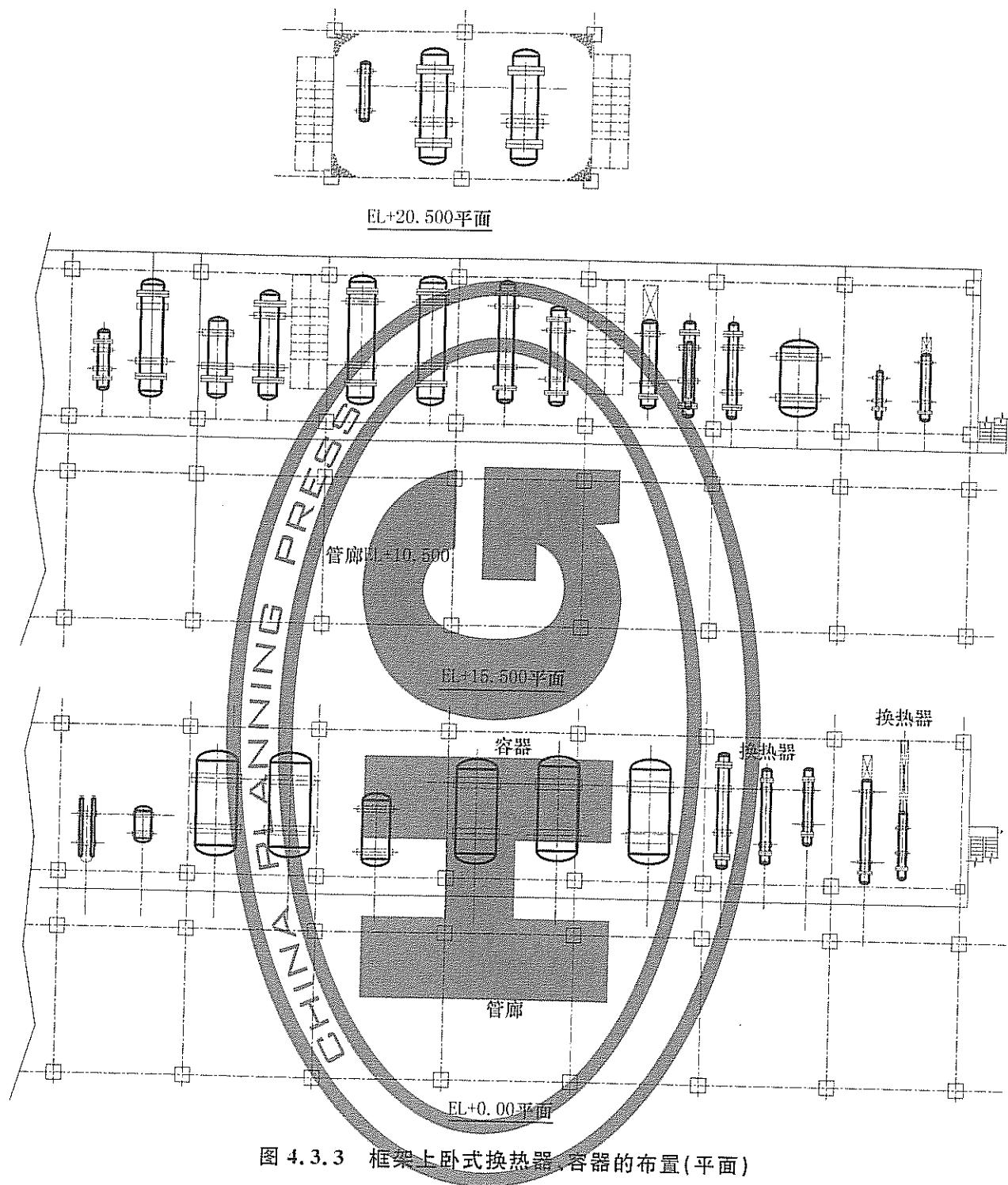


图 4.3.3 框架上卧式换热器、容器的布置(平面)

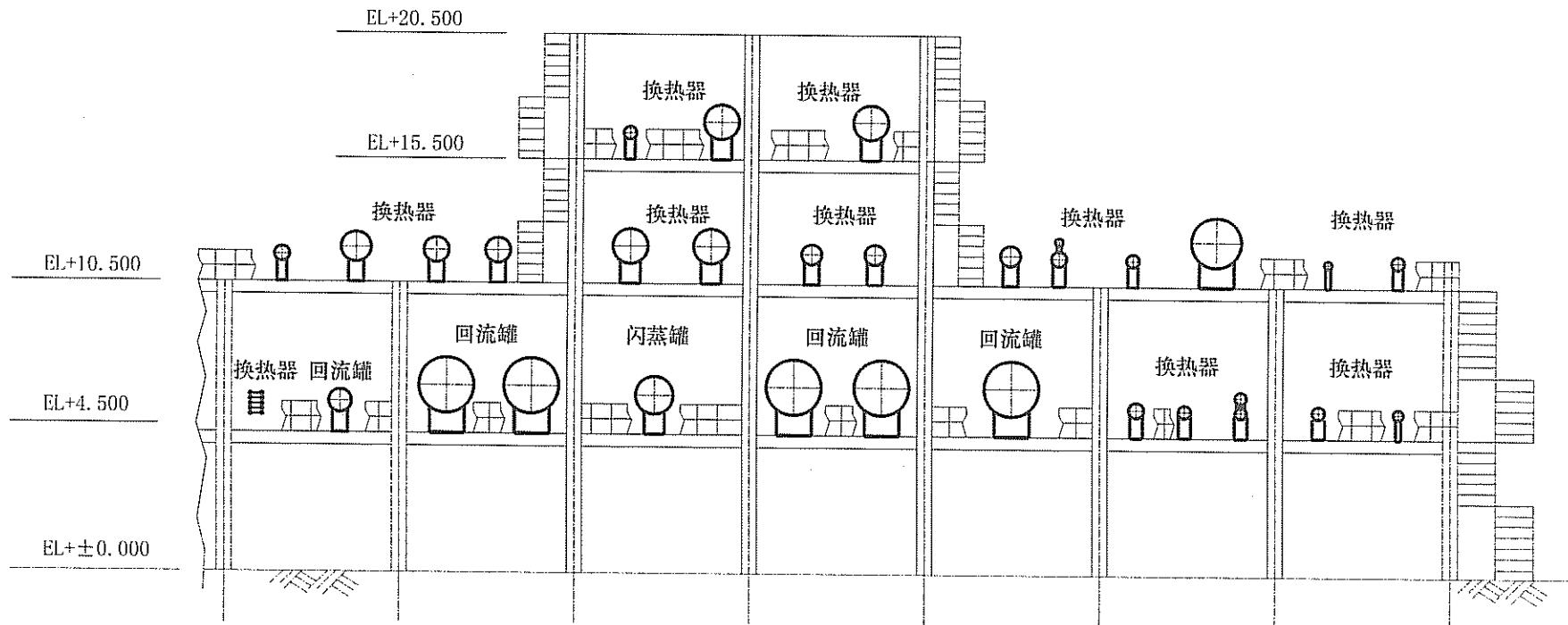


图 4.3.4 框架上卧式换热器、容器的布置(立面)

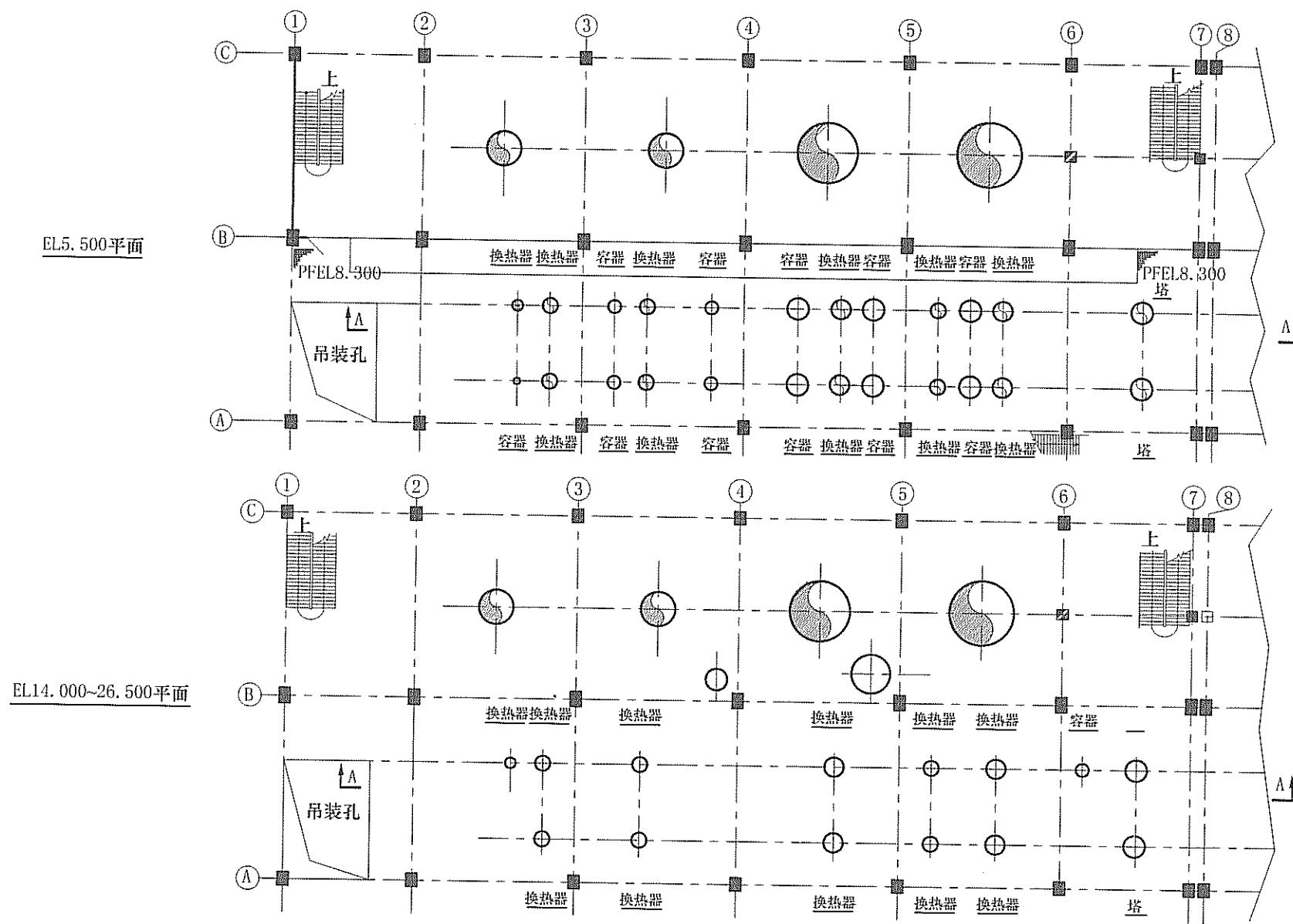


图 4.3.5 框架上立式换热器、容器的布置(平面)

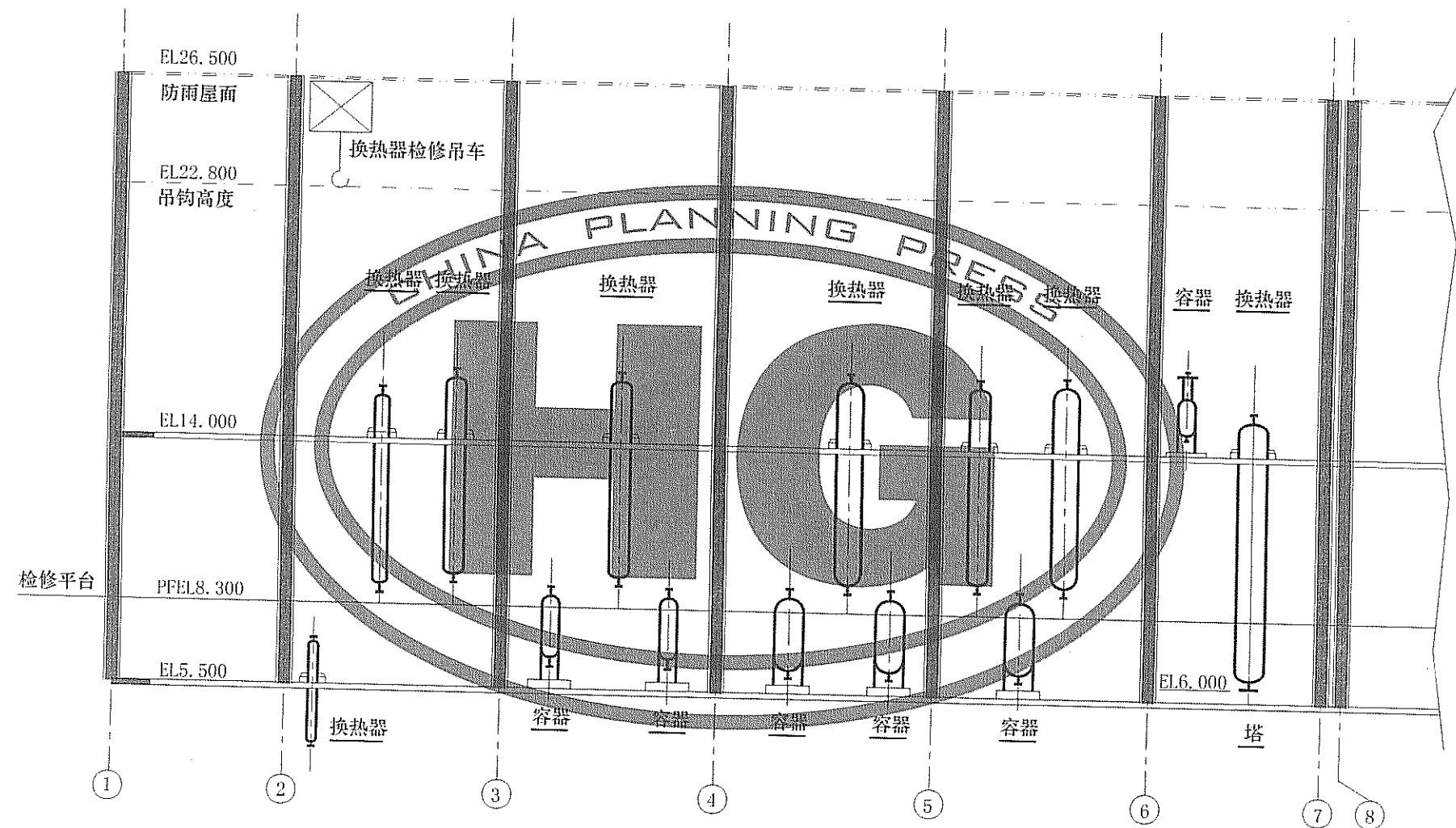


图 4.3.6 框架上立式换热器、容器的布置(立面)

## 5 空冷器的布置

### 5.1 布置原则

- 5.1.1 空冷器的布置应避免腐蚀性气体或热风进入管束,从而影响空冷器的冷却效果。
- 5.1.2 空冷器宜布置在管廊上方或框架顶层。布置在管廊上方时,应与管廊的布置统一考虑。当防爆规范不允许在输送液态或气态烃管道的管廊上方安装某些空冷器时,则应将其安装在单独框架上与管廊分开,详见本部分第 5.2.2 条。
- 5.1.3 布置空冷器的框架或管廊的一侧地面上应留有必要的检修空地和通道,以便吊车通行和吊装设备。
- 5.1.4 空冷器不应布置在下列设备的上方:
- 1 操作温度等于或高于物料自燃点和输送、储存液化烃设备的上方;否则应采用非燃烧材料的隔板隔离保护。
  - 2 易燃液体泄漏时将产生闪蒸气体的液体输送泵。
  - 3 电气传动设备或其他放热设备。
- 5.1.5 空冷器的布置应避免自身或相互间的热风循环,空冷器的布置可采取下列措施:
- 1 同类型的空冷器应布置在同一高度。
  - 2 相邻的两空冷器应靠紧布置,不应留有间距,如本部分图 5.3.1-(a)。
  - 3 多组空冷器应互相靠近,否则易造成热风循环,如本部分图 5.3.1-(b)。
  - 4 引风式空冷器与鼓风式空冷器布置在一起时,应将引风式空冷器布置在鼓风式空冷器的常年最小频率风向的上风侧,且其管束的安装高度应比鼓风式空冷器低。如本部分图 5.3.1-(c)~(e)。
- 5.1.6 在空冷器的最小频率风向的上风侧不应有锅炉等高温设备,最小频率风向的下风侧 20m~25m 范围内不应有高于空冷器的建筑物、构筑物或大型设备,如不可避免则应与工艺商量适当提高空冷气的设计温度 1.5℃~2℃。
- 5.1.7 空冷器与加热炉之间的距离不应小于 15m。
- 5.1.8 空冷器管束两端管箱和传动机械处应设置平台。
- 5.1.9 空冷器布置时,要考虑空冷器运行时产生的噪声对操作人员的影响,噪声应限制在 90dB 以下,如噪声高于标准规范的要求可由工艺提出降噪的要求。

### 5.2 一般要求

- 5.2.1 空冷器布置的基本形式,见本部分图 5.3.1~图 5.3.4。对于其他特殊型式的空冷器,可参照图中类似形式或按照空冷器制造厂提供的样本要求进行布置。
- 5.2.2 空冷器支腿的间距和管廊或框架的柱子跨距宜取得一致。

- 5.2.3 空冷器管束的长度不可小于支柱的跨距,但最大伸出长度应小于1m。
- 5.2.4 采用延伸空冷器柱予以支撑管道时,应与空冷器制造厂及管道应力分析人员协商。
- 5.2.5 热位移数据和方向应由管道应力分析人员计算决定后,标注在图上提供给空冷器制造厂考虑设置活动支架。
- 5.2.6 空冷器管口的柔性需与管道应力分析人员一起进行校核。
- 5.2.7 若电动机检修平台由空冷器制造厂供货,应校核平台下敷设的管道净空。
- 5.2.8 管箱宽度推荐的近似尺寸为最大接管直径加200mm。
- 5.2.9 通往检修平台的直爬梯,周围地面上不得有设备等障碍物。
- 5.2.10 采用空冷器样本或设备图纸校核空冷器的管程数,以便确定与之相关的设备位置。通常管程为偶数时,进口和出口接管位于空冷器的同一侧,奇数时进出口接管分别位于两侧。
- 5.2.11 多组空冷器布置在一起时,应布置形式一致,宜采用成列式布置;应避免一部分成列式布置而另一部分成排布置。
- 5.2.12 斜顶式空冷器不宜把通风面对着夏季的主导风向。斜顶式空冷器宜成列布置。如成排布置时,两排中间应有不小于3m的空间。
- 5.2.13 并排布置的两台增湿空冷器或干湿联合空冷器的构架立柱之间的距离,不应小于3m。

### 5.3 布置实例

5.3.1 空冷器的布置,见图5.3.1。

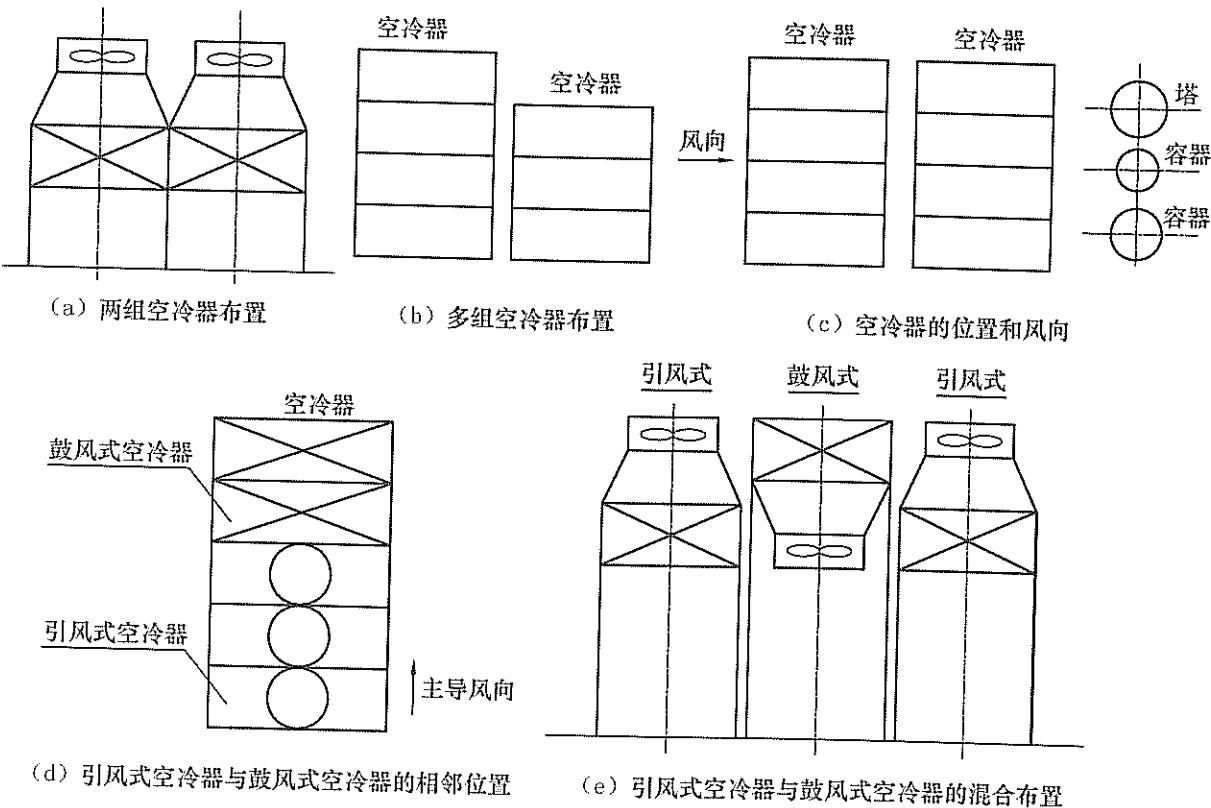


图5.3.1 空冷器的布置

5.3.2 空冷器典型布置(平面),见图 5.3.2。

5.3.3 鼓风式空冷器布置(立面),见图 5.3.3。

5.3.4 引风式空冷器布置(立面),见图 5.3.4。

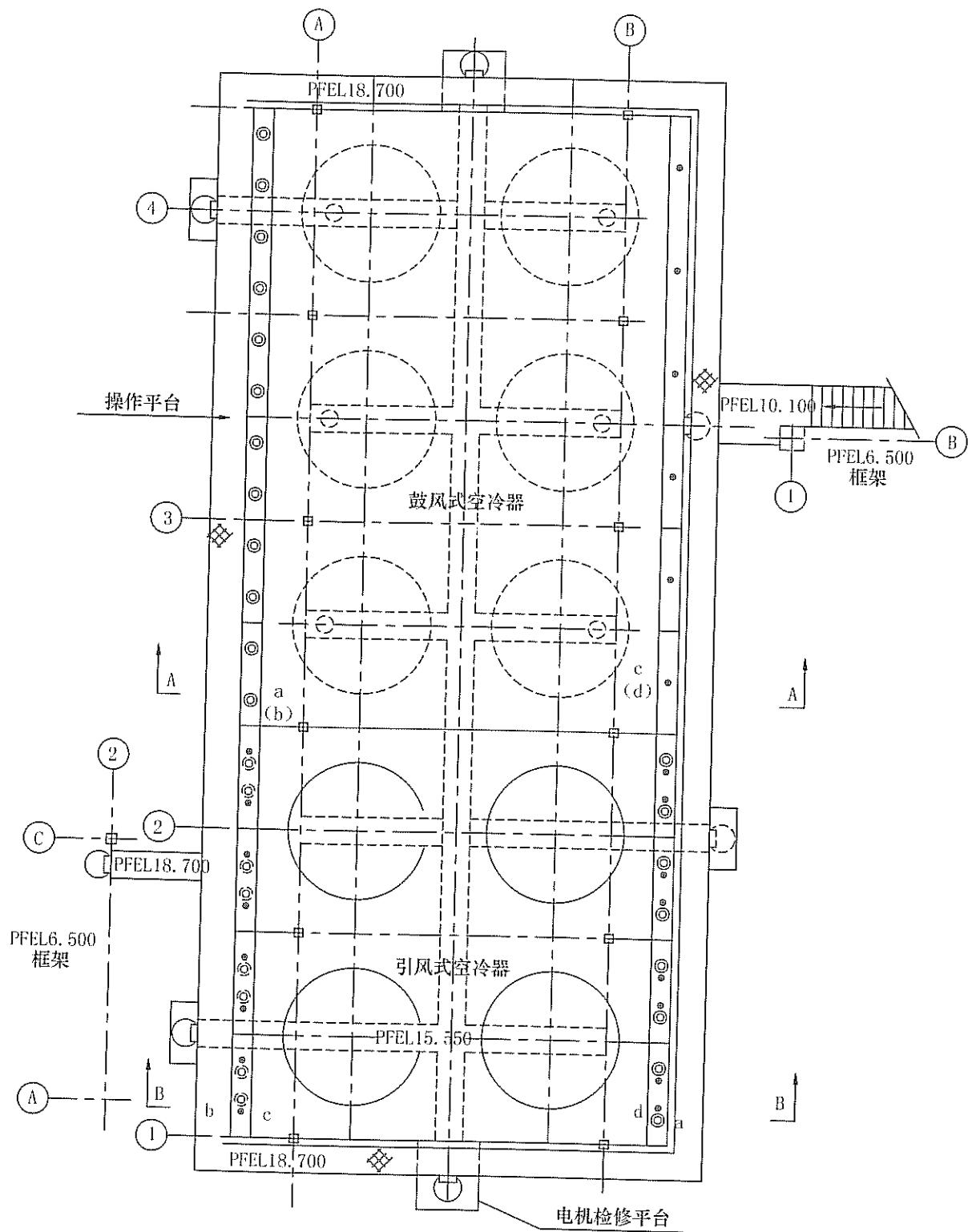


图 5.3.2 空冷器典型布置(平面)

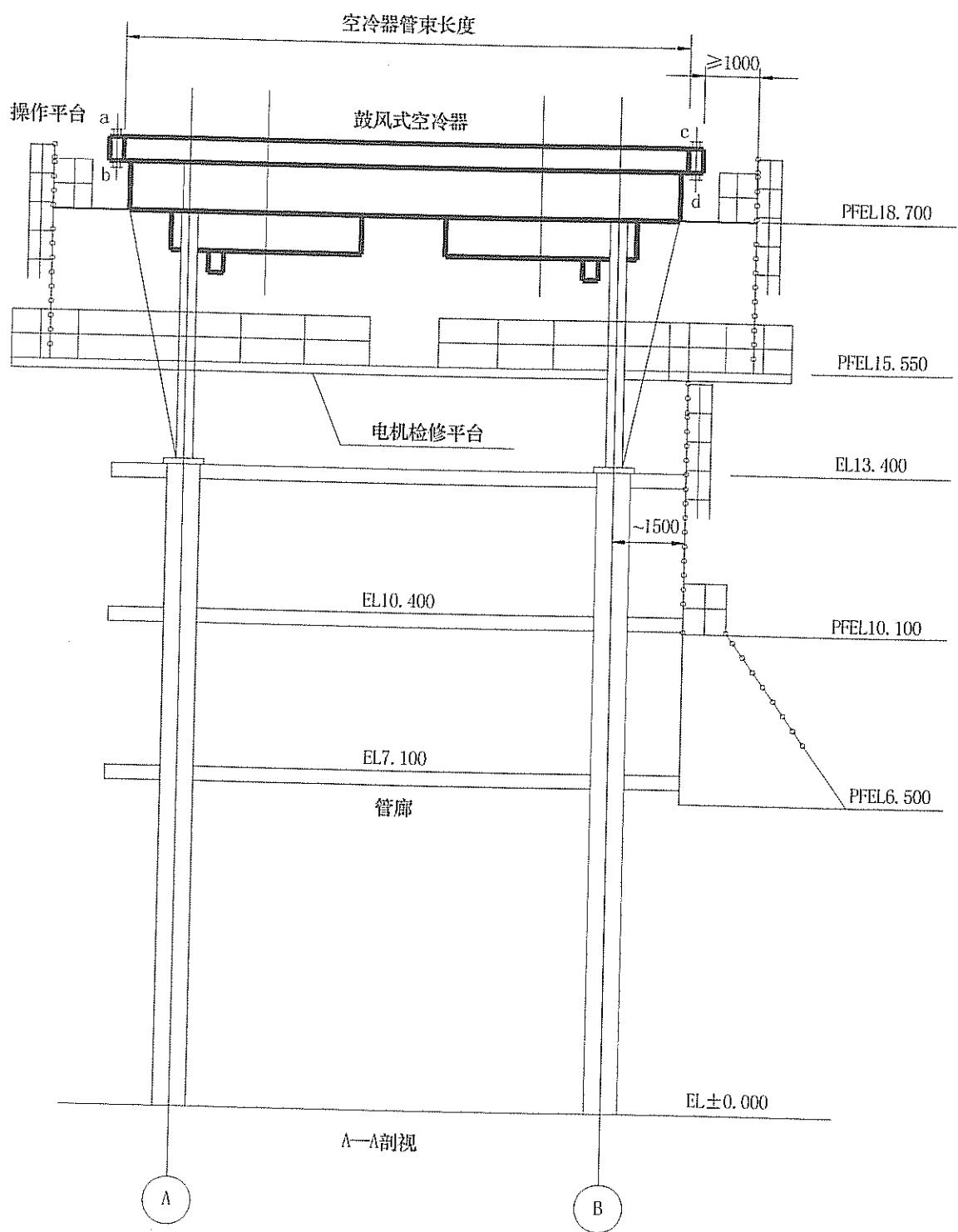


图 5.3.3 鼓风式空冷器布置(立面)

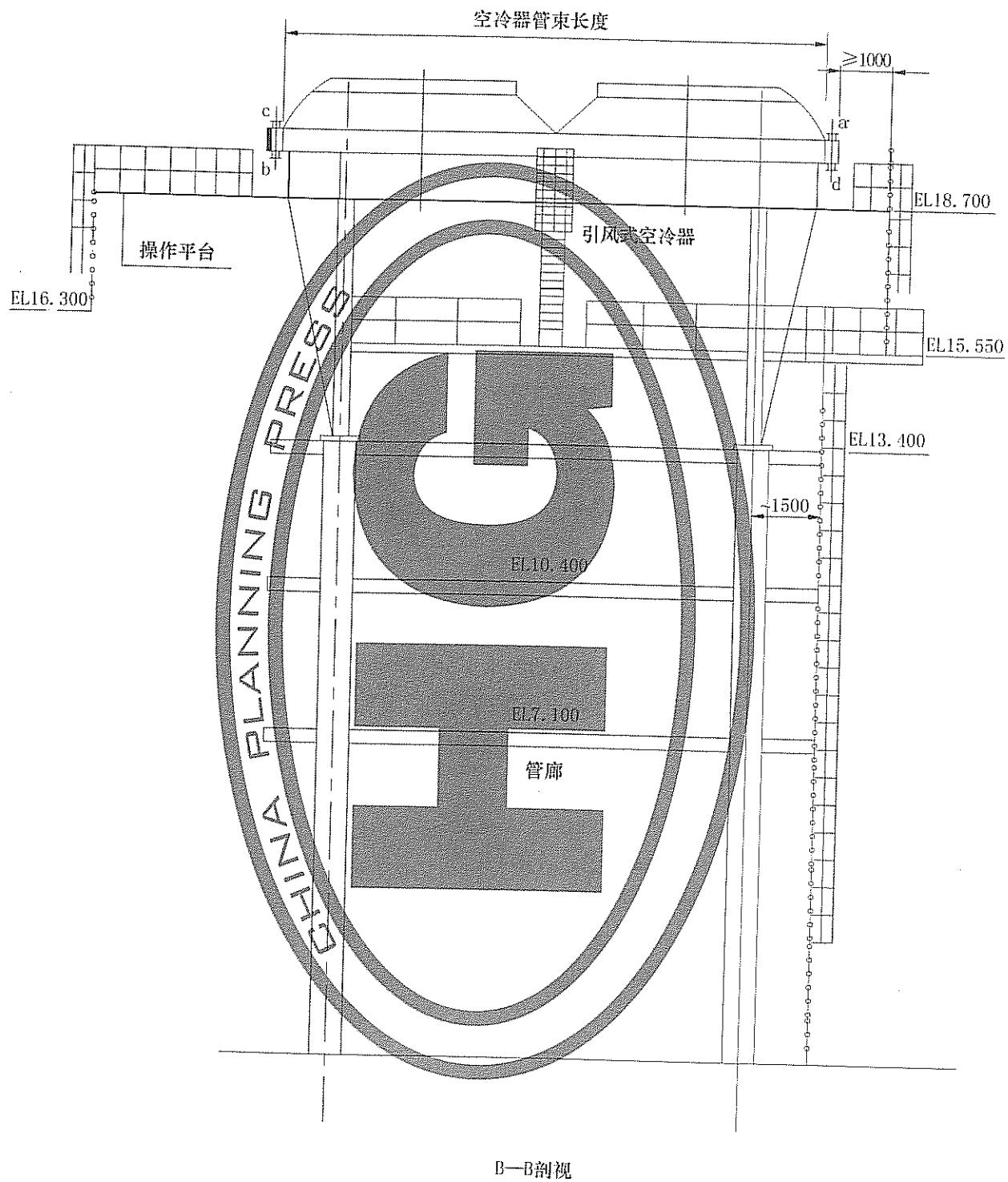


图 5.3.4 引风式空冷器布置(立面)

## 6 卧式容器的布置

### 6.1 布置原则

6.1.1 卧式容器宜成组布置。成组布置卧式容器宜按支座基础中心线对齐或按封头顶端对齐。地面上的容器以封头顶端对齐的方式布置为宜。

6.1.2 卧式容器的安装高度应根据下列情况之一来决定：

- 1 流程上该容器位于泵前时，应满足泵的净正吸入压头的要求。
- 2 底部带集液包的卧式容器，其安装高度应保证操作和检测仪表所需的足够空间，以及底部排污管线最低点与地面或平台的距离不小于150mm。

### 6.2 一般要求

6.2.1 卧式容器支撑高度在2.5m以下时，可直接将支座（鞍座）放在基础上；支撑高度大于2.5m时，宜放在支架、框架或楼板上。

6.2.2 卧式容器的间距和通道宽度要求见本规定的第2部分。

6.2.3 为使容器接近仪表和阀门，可将其布置在框架内。如容器的顶部需设置操作平台时，应满足操作平台上配管后的合理净空以及阀门操作的要求（见本部分图6.3.3～图6.3.4）。

6.2.4 容器内带加热或冷却管束时，在抽出管束的一侧应留有管束长度加0.5m的净空。

6.2.5 集中布置的卧式容器设置联合平台时，为便于安装与检修，设备管口法兰宜高出平台面150mm（见本部分图6.3.4）。

6.2.6 当容器支座（鞍座）用地脚螺栓直接连接到基础上，其操作温度低于冻结温度时，应在支座（鞍座）与基础之间垫150mm～200mm的隔冷层。

6.2.7 卧式容器支座（鞍座）的滑动侧和固定侧应按有利于容器上所连接的主要管线的柔性计算来决定，见本部分图6.3.5（注：主要管线指温度高、管径大的管线。）

6.2.8 单独支撑容器的框架，柱间中心距应比容器的直径至少大0.8m（见本部分图6.3.5）。

6.2.9 卧式容器下方需设操作通道时，容器底部及配管与地面净空不应小于2.2m。

### 6.3 布置实例

6.3.1 地面上卧式容器的布置（平面），见图6.3.1。

6.3.2 地面上卧式容器的布置（立面），见图6.3.2。

6.3.3 框架上卧式容器的布置（平面），见图6.3.3。

6.3.4 框架上卧式容器的布置（立面），见图6.3.4。

6.3.5 框架上带液包立式容器的布置，见图6.3.5。

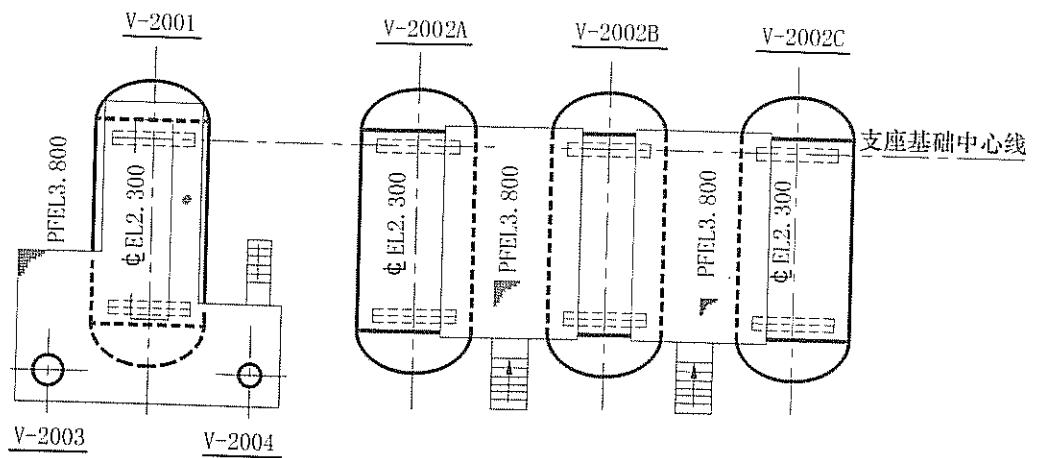


图 6.3.1 地面上卧式容器的布置(平面)

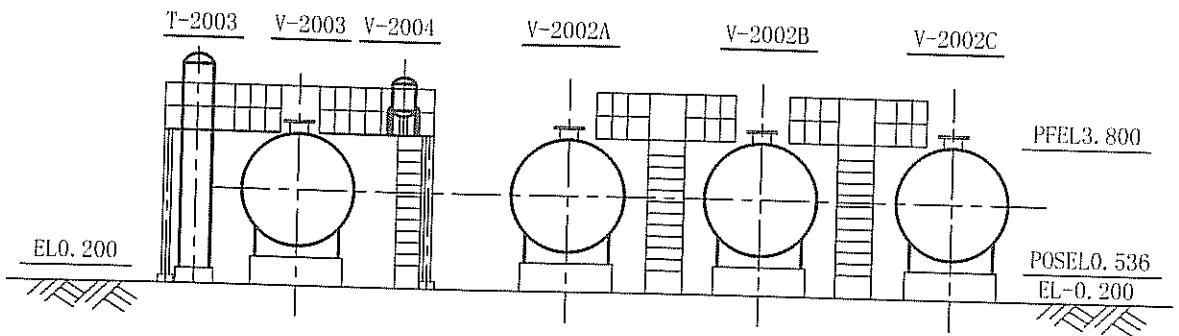


图 6.3.2 地面上卧式容器的布置(立面)

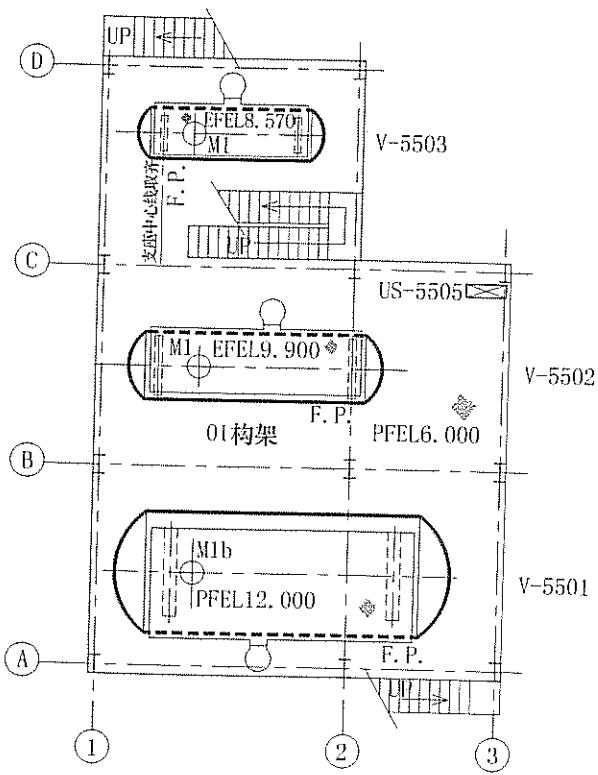


图 6.3.3 框架上卧式容器的布置(平面)

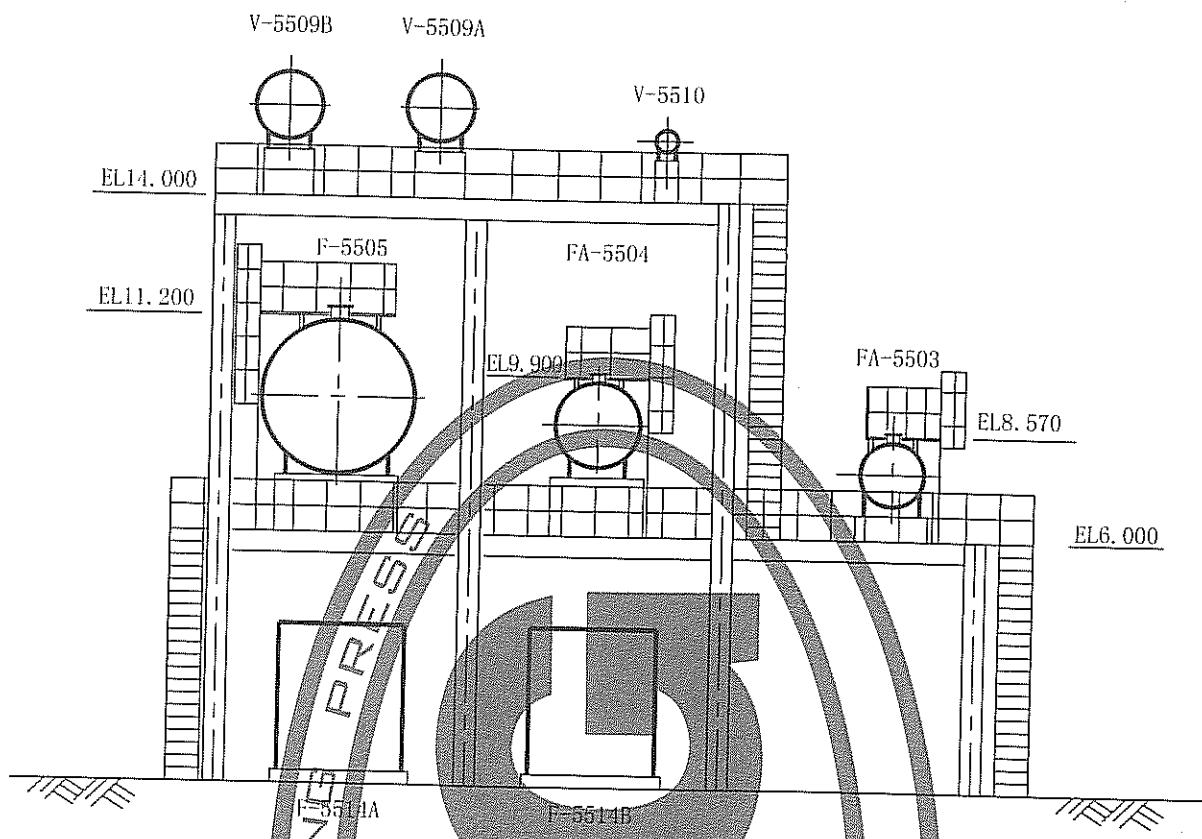


图 6.3.4 框架上卧式容器的布置(立面)

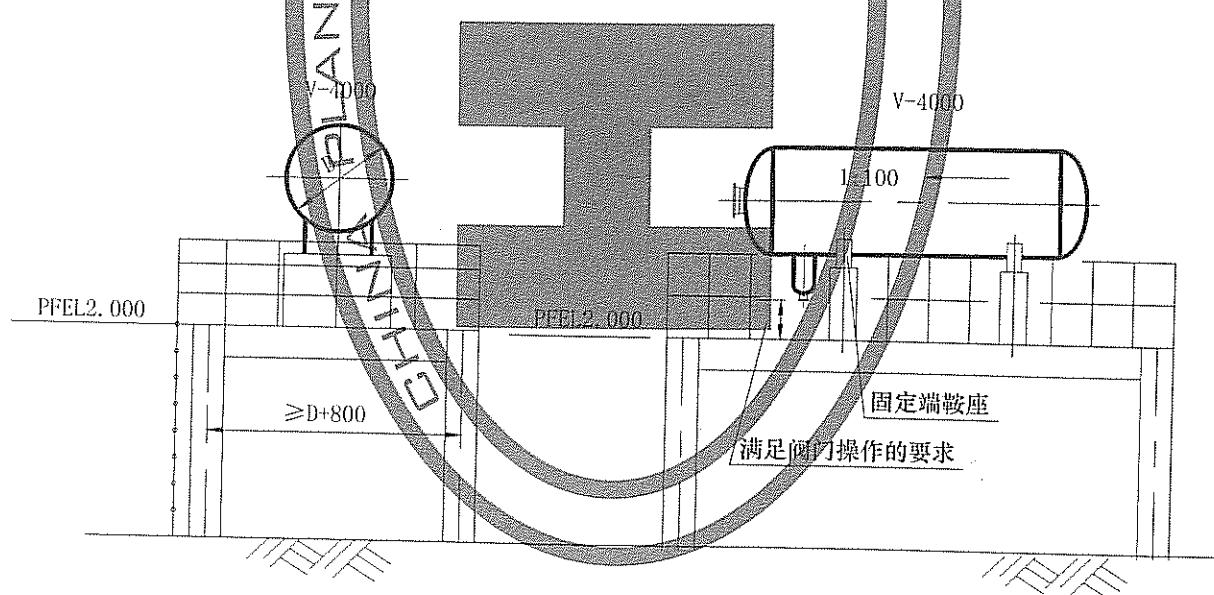


图 6.3.5 框架上带液包立式容器的布置

## 7 立式容器和反应器的布置

### 7.1 布置原则

- 7.1.1 大型反应器维修侧应留有运输和装卸触媒的场地。
- 7.1.2 反应器支座或支耳与钢筋混凝土构件和基础接触的温度不得超过100℃，钢结构上不宜超过150℃，否则应做隔热处理。
- 7.1.3 反应器与提供反应热的加热炉的净距应尽量缩短，但不宜小于4.5m，并应满足管道应力计算的要求。
- 7.1.4 成组的反应器应中心线对齐成排布置在同一构架内。
- 7.1.5 除采用移动吊车外，构架顶部应设置装催化剂和检修用的平台和吊装机具。
- 7.1.6 对于布置在厂房内的反应器，应设置吊车并在楼板上设置吊装孔，吊装孔应靠近厂房大门和运输通道。
- 7.1.7 对于内部装有搅拌或输送机械的反应器，应在顶部或侧面留出搅拌或输送机械的轴和电机的拆卸、起吊等检修所需的空间和场地。
- 7.1.8 操作压力超过3.5MPa的反应器集中布置在装置的一端或一侧；高压、超高压有爆炸危险的反应设备，宜布置在防爆构筑物内。
- 7.1.9 流程上该容器位于泵前时，其安装高度应符合泵的NPSH的要求。
- 7.1.10 布置在地坑内的容器，应妥善处理坑内积水和防止有毒、易燃易爆、可燃介质的积累。地坑尺寸应满足操作和检修要求。

### 7.2 一般要求

- 7.2.1 立式容器和反应器距建筑物或障碍物的净距和操作通道、平台的宽度见本规定的第2部分。
- 7.2.2 楼面或平台的高度。
  - 1 决定楼面(平台)标高时，应注意检查穿楼板安装的容器和反应器的液面计和液位控制器、压力表、温度计、人孔、手孔、设备法兰、视镜和接管管口等的标高，不得位于楼板或梁处。
  - 2 决定楼面标高时，应符合本规定的第2部分中人孔中心线距楼面高度范围的要求。如不需考虑其他协调因素时，人孔距平台最适宜的高度为750mm。
  - 3 在容器和反应器顶部人工加料的操作点处应有楼面或平台，加料点不应高出楼面1m。否则，需增设踏步或加料平台，见本部分图7.3.5～图7.3.7。
  - 4 容器顶部有阀门时，应加局部平台或直梯。
- 7.2.3 在管廊侧两台以上的容器或反应器，一般按中心线对齐成行布置。
- 7.2.4 触媒的装卸要求。

1 大型釜式反应器底部有固体触媒卸料时,反应器底部需留有不小于3m的净空,以便车辆进入,见本部分图7.3.1~图7.3.4。

2 为便于检修和装填触媒,反应器顶部可设单轨吊车或吊柱,见本部分图7.3.3~图7.3.4。

7.2.5 立式容器为了防止粘稠物料的凝固或固体物料的沉降,其内部带有大负荷的搅拌器时,为了避免振动影响,宜从地面设置支撑,以减少设备的振动和楼面的荷载,见本部分图7.3.8。

7.2.6 带有搅拌装置的容器和反应器,应有足够的空间确保搅拌轴顺利取出。

7.2.7 容器内带加热或冷却管束时,在抽出管束的一侧应留有管束长度加0.5m的净距,并与配管专业协商抽出的方位。

7.2.8 一般设备基础高度应符合本规定的第2部分的要求。当设备底部需设隔冷层时,基础面至少应高于地面100mm,并按此核算设备支撑点标高。

### 7.3 布置实例

7.3.1 带有装料系统的立式容器的布置(平面),见图7.3.1。

7.3.2 带有装料系统的立式容器的布置(立面),见图7.3.2。

7.3.3 反应器和立式容器的布置(平面),见图7.3.3。

7.3.4 反应器和立式容器的布置(立面),见图7.3.4。

7.3.5 厂房内反应器的布置(一层平面),见图7.3.5。

7.3.6 厂房内反应器的布置(二层平面),见图7.3.6。

7.3.7 厂房内反应器的布置(立面),见图7.3.7。

7.3.8 大负荷搅拌器的布置(立面),见图7.3.8。

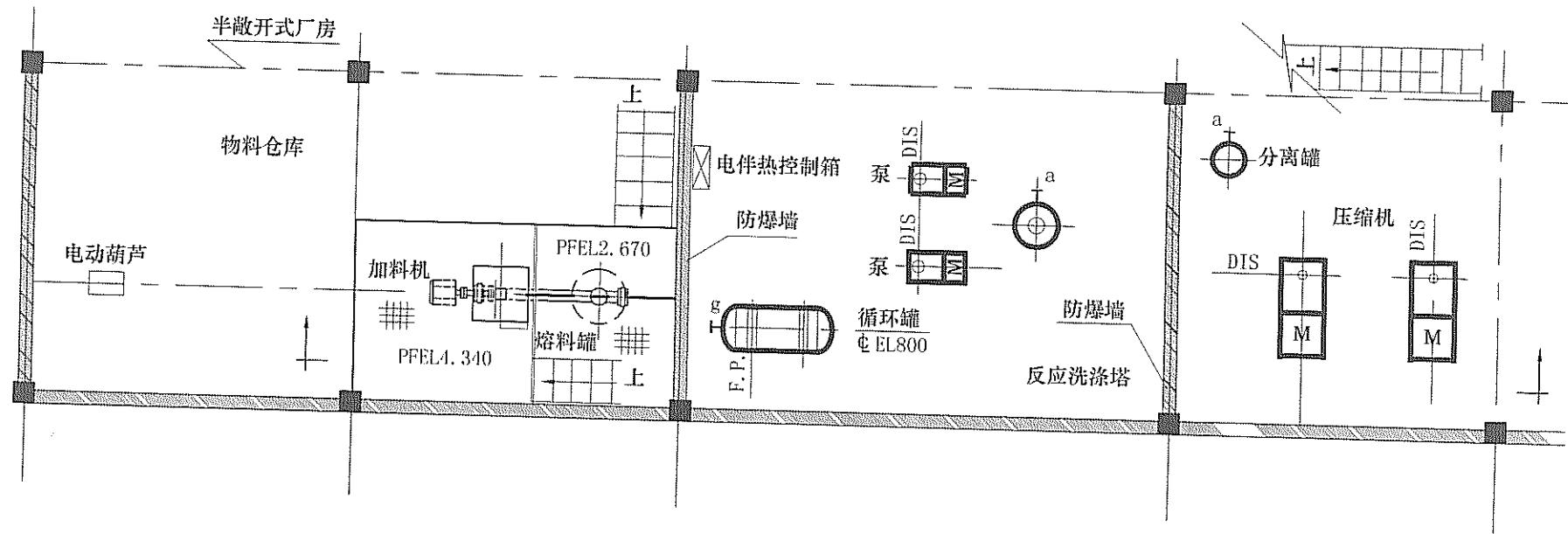


图 7.3.1 带有装料系统的立式容器的布置(平面)

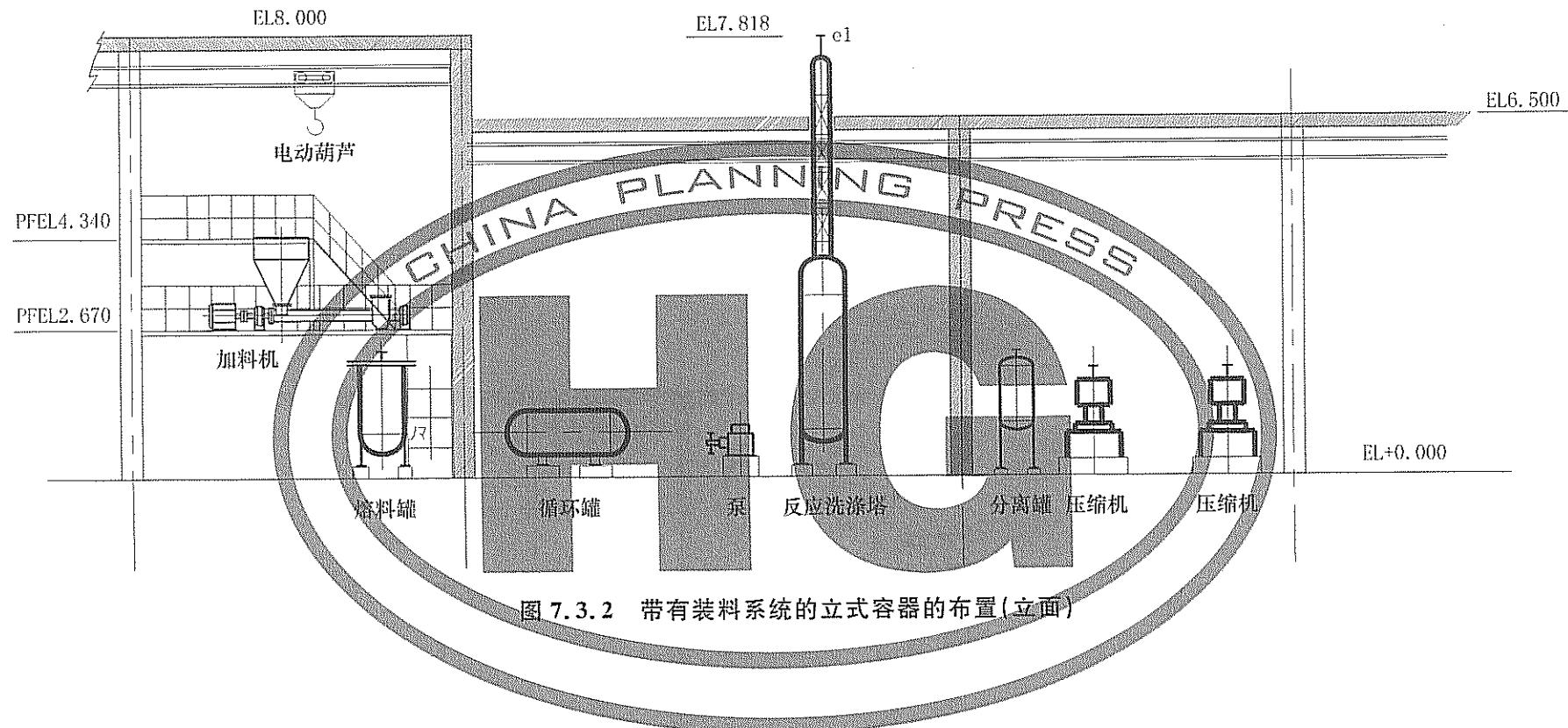


图 7.3.2 带有装料系统的立式容器的布置(立面)

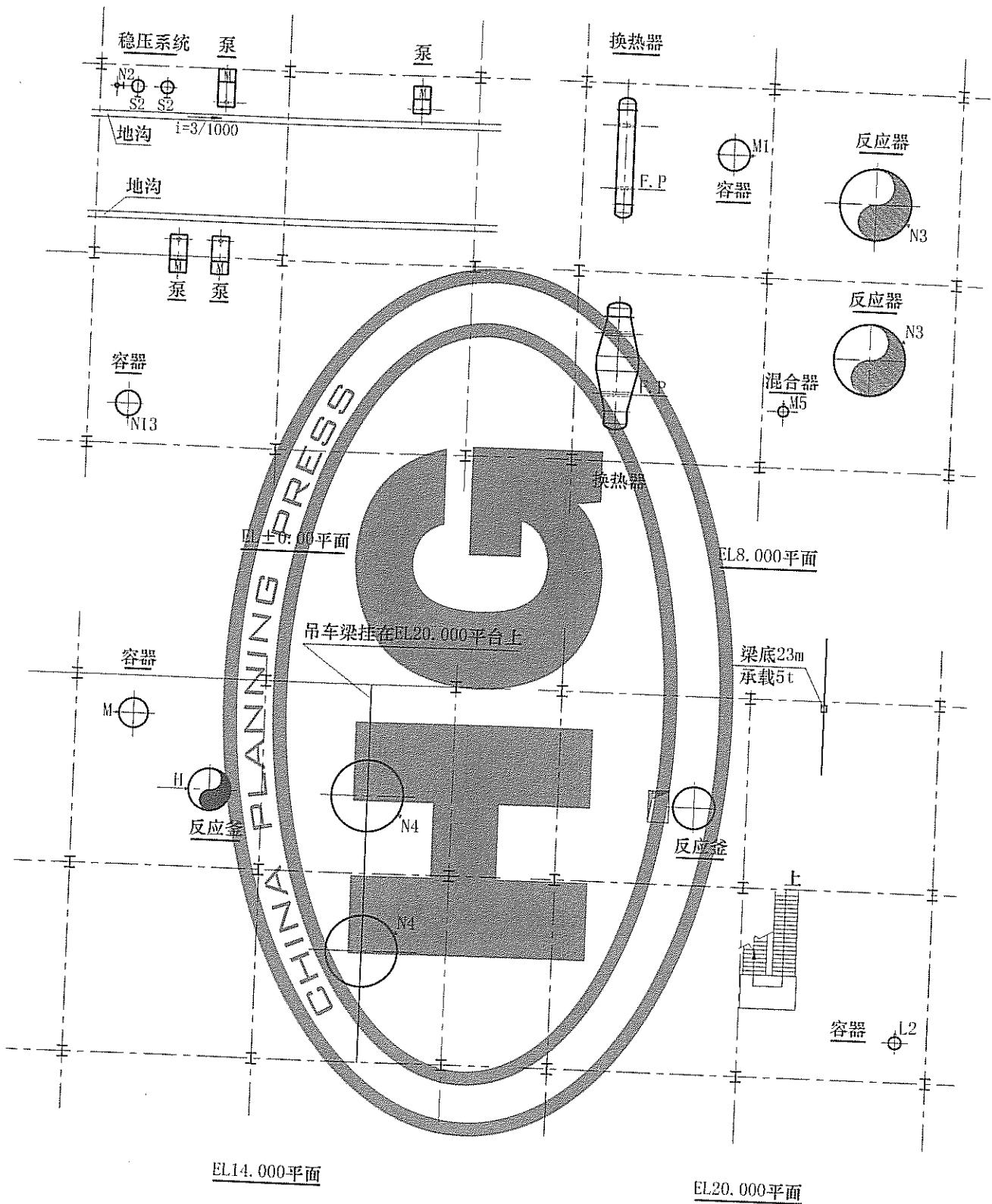


图 7.3.3 反应器和立式容器的布置(平面)

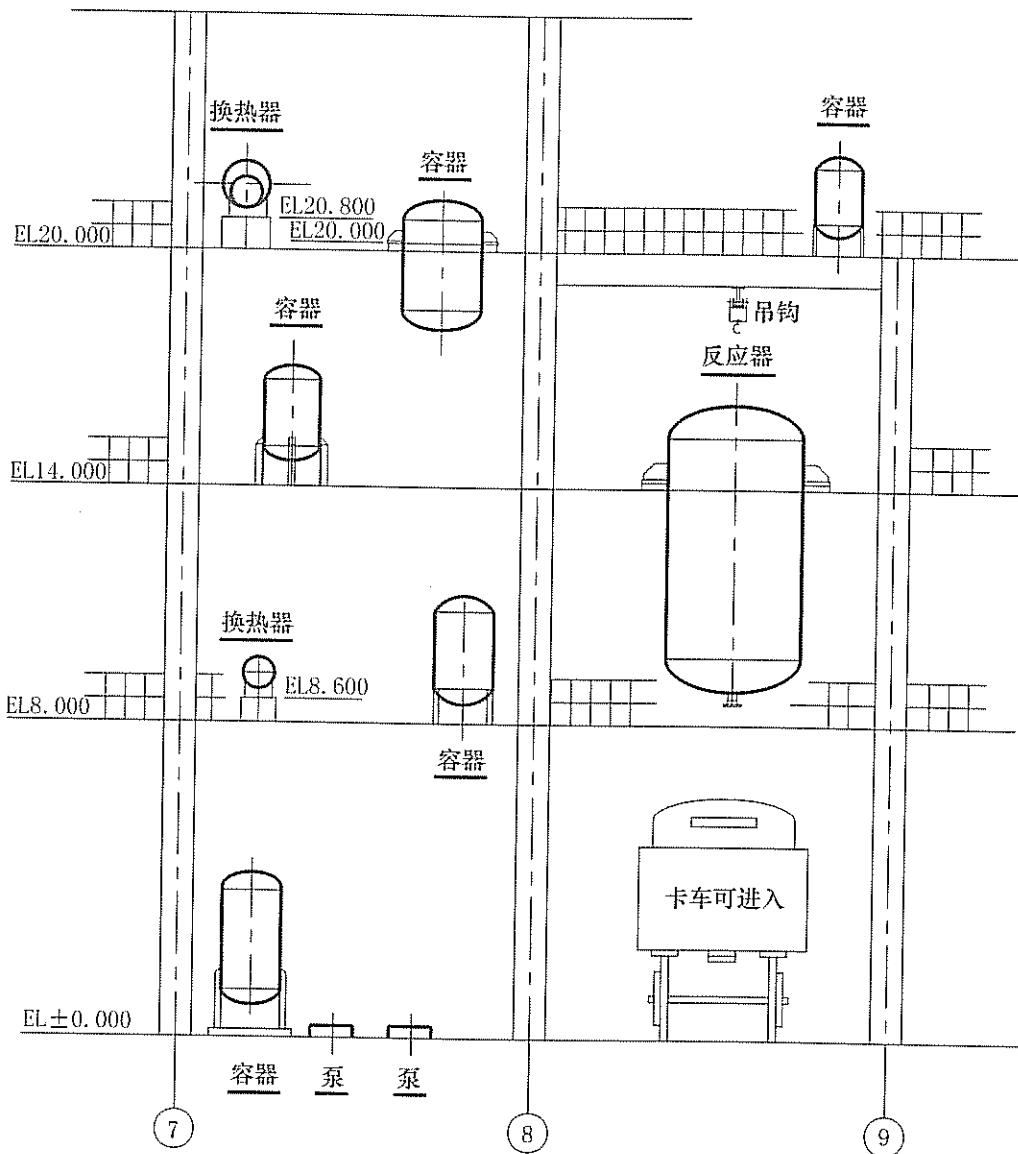


图 7.3.4 反应器和立式容器的布置(立面)

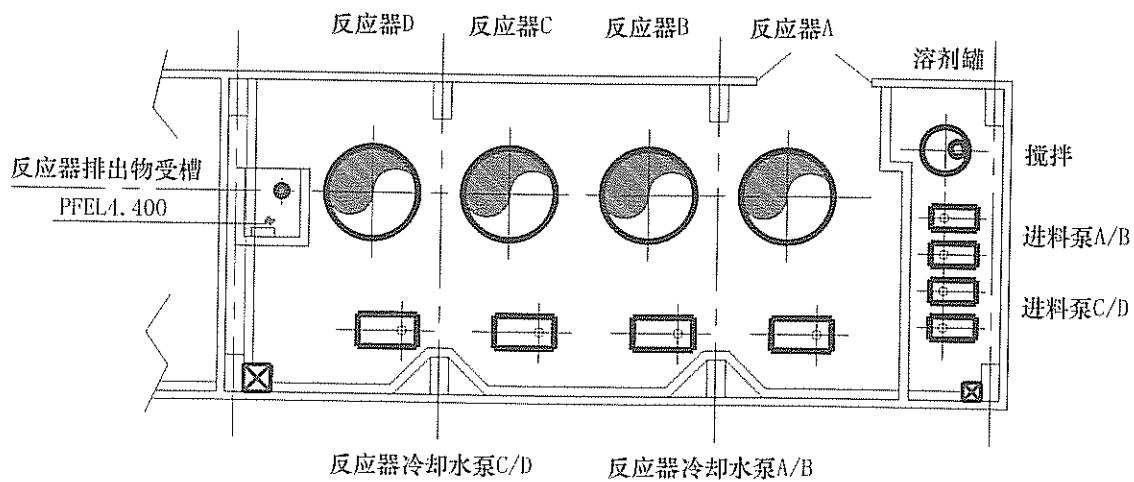


图 7.3.5 厂房内反应器的布置(一层平面)

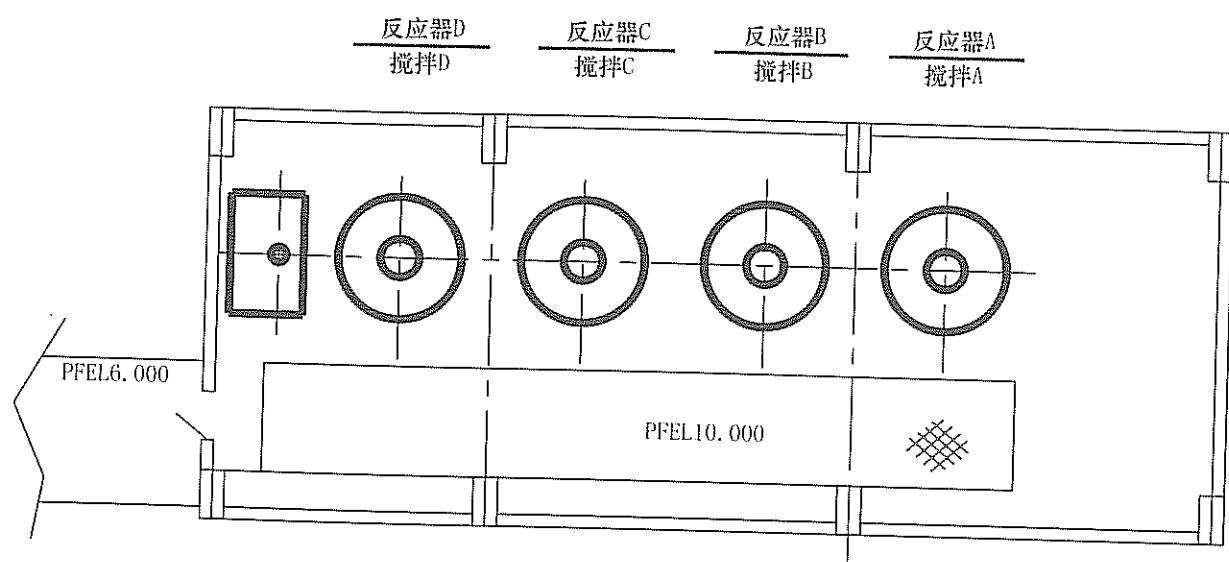


图 7.3.6 厂房内反应器的布置(二层平面)

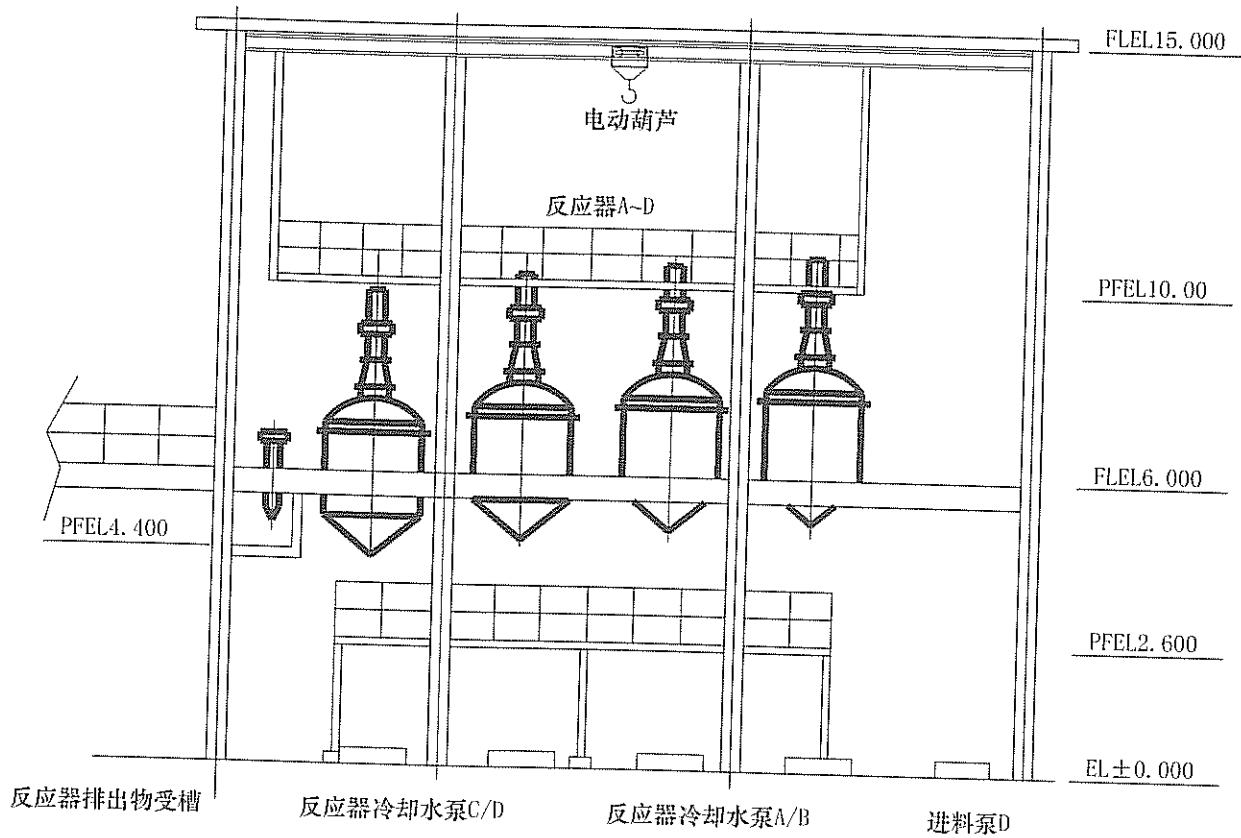
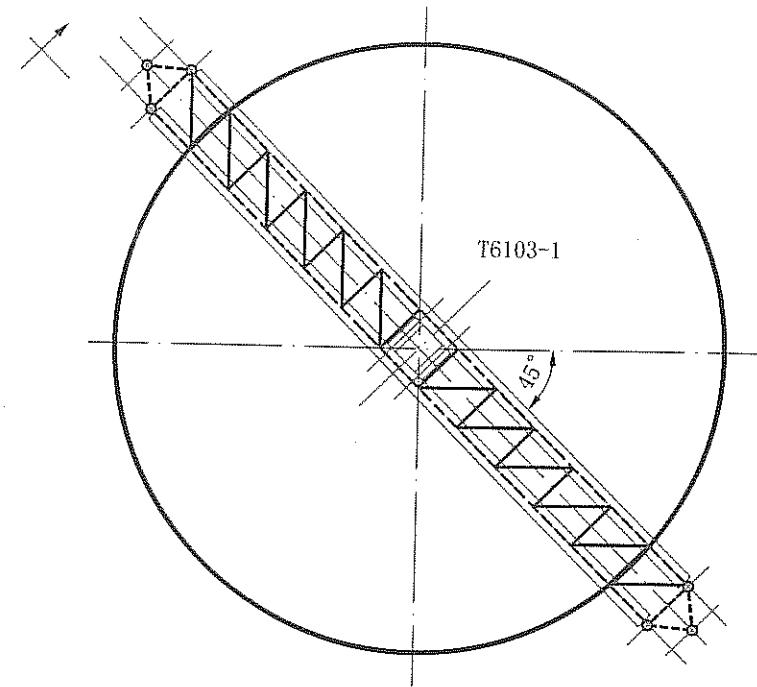
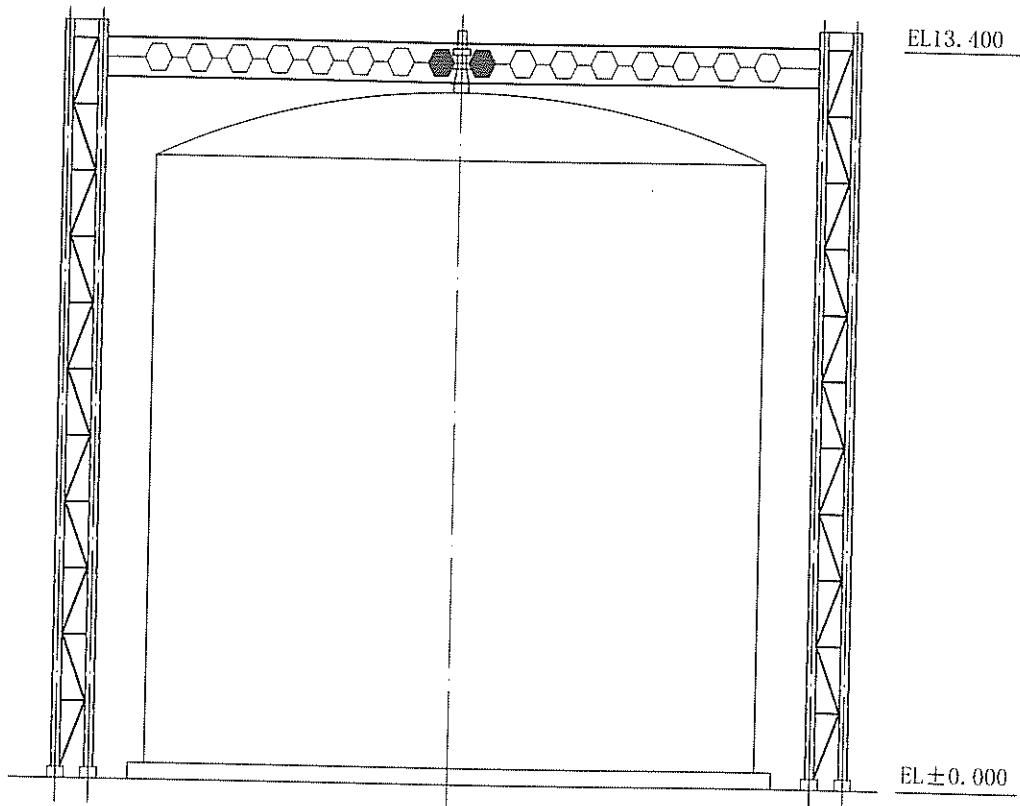


图 7.3.7 厂房内反应器的布置(立面)



搅拌器支架平面布置图



剖视

图 7.3.8 大负荷搅拌器的布置(立面)

## 8 加热炉的布置

### 8.1 布置原则

8.1.1 加热炉应集中布置在装置的一端或一侧,位于全年最小频率风向的下风侧,以避免装置可能泄漏的可燃气体或蒸汽被加热炉的明火引爆而发生事故。

8.1.2 加热炉周围需要有消防设施和一定的消防空间,以保证发生火灾时能进行消防作业和疏散人员。

8.1.3 加热炉要有适当的防爆措施,如防爆门等。防爆门必须避开平台、操作地带及其他设备,确保人身安全。

8.1.4 加热炉与建筑物、罐区(储罐)和各类生产单元或设备等的防火距离应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。

8.1.5 对于设有蒸汽发生器的加热炉,汽包宜布置在加热炉顶部或临近的构架上。

8.1.6 加热炉与其附属的燃料气分液罐、燃料气加热器的间距,不应小于 6m。

8.1.7 当加热炉有空气预热器、鼓风机、引风机等辅助设备时,辅助设备的布置不应妨碍其本身和加热炉的检修。

8.1.8 明火加热炉与露天布置的液化烃设备间的防火间距不应小于 22.5m,当设备之间设置非燃烧材料的实体墙时,其间距可减少,但不得小于 15m。实体墙的高度不宜小于 3m,距加热炉不宜大于 5m,并应能防止可燃气体窜入炉体。

### 8.2 一般要求

8.2.1 加热炉外壁至道路边缘最小净距为 3m。

8.2.2 箱式加热炉一侧必须有抽出炉管的空间,所需的空地长度通常是管长再加上 2m,见本部分图 8.3.1。

8.2.3 加热炉看火孔(门)距操作平台的高度一般为 1.2m~1.4m,最大 1.5m。

8.2.4 加热炉炉底的安装高度,要考虑底部烧嘴的配管及检修所需净空,一般为 2.1m~2.2m,最小为 2m。

8.2.5 两个立式加热炉外壁之间的最小距离通常为 3m,但必须校核平台和加热炉基础的间距以免碰撞,见本部分图 8.3.2。

8.2.6 多台加热炉宜成排布置,可设置联合平台并共用一个烟囱。

8.2.7 为了检修和更换炉管,加热炉炉管侧应留有移动式吊车的通道。

8.2.8 作为再沸器的加热炉与精馏塔的最小安全距离应符合《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定,并应缩短再沸器返回管线的长度,见本部分图 8.3.3 和图 8.3.4。

- 8.2.9 加热炉烟囱的高度见本规定的第2部分。
- 8.2.10 加热炉附近12m内所有地下排水沟、水井、管沟都必须密封,以防止可燃气体在沟内聚积而引起火灾。
- 8.2.11 加热炉平台的最小宽度为750mm,以保证看火孔(门)前有足够的通道。
- 8.2.12 控制阀组和清焦总管一般位于加热炉前,距加热炉3m~5m,见本部分图8.3.7。
- 8.2.13 灭火蒸汽总管分汽缸和燃料油切断阀,要设在距加热炉15m以外的安全区。
- 8.2.14 清焦收集坑(或箱)位于卡车可靠近的地方以便清理。
- 8.2.15 如果加热炉对流段用于产生蒸汽,则加热炉的有关蒸汽系统的设备如汽包、水泵等均可布置在加热炉周围,见本部分图8.3.5和图8.3.6。

### 8.3 布置实例

- 8.3.1 加热炉布置(平面),见图8.3.1。
- 8.3.2 加热炉布置(立面),见图8.3.2。
- 8.3.3 加热炉作为再沸器的布置(平面),见图8.3.3。
- 8.3.4 加热炉作为再沸器的布置(立面),见图8.3.4。
- 8.3.5 加热炉与汽包的布置(平面),见图8.3.5。
- 8.3.6 加热炉与汽包的布置(立面),见图8.3.6
- 8.3.7 加热炉阀组的布置,见图8.3.7。

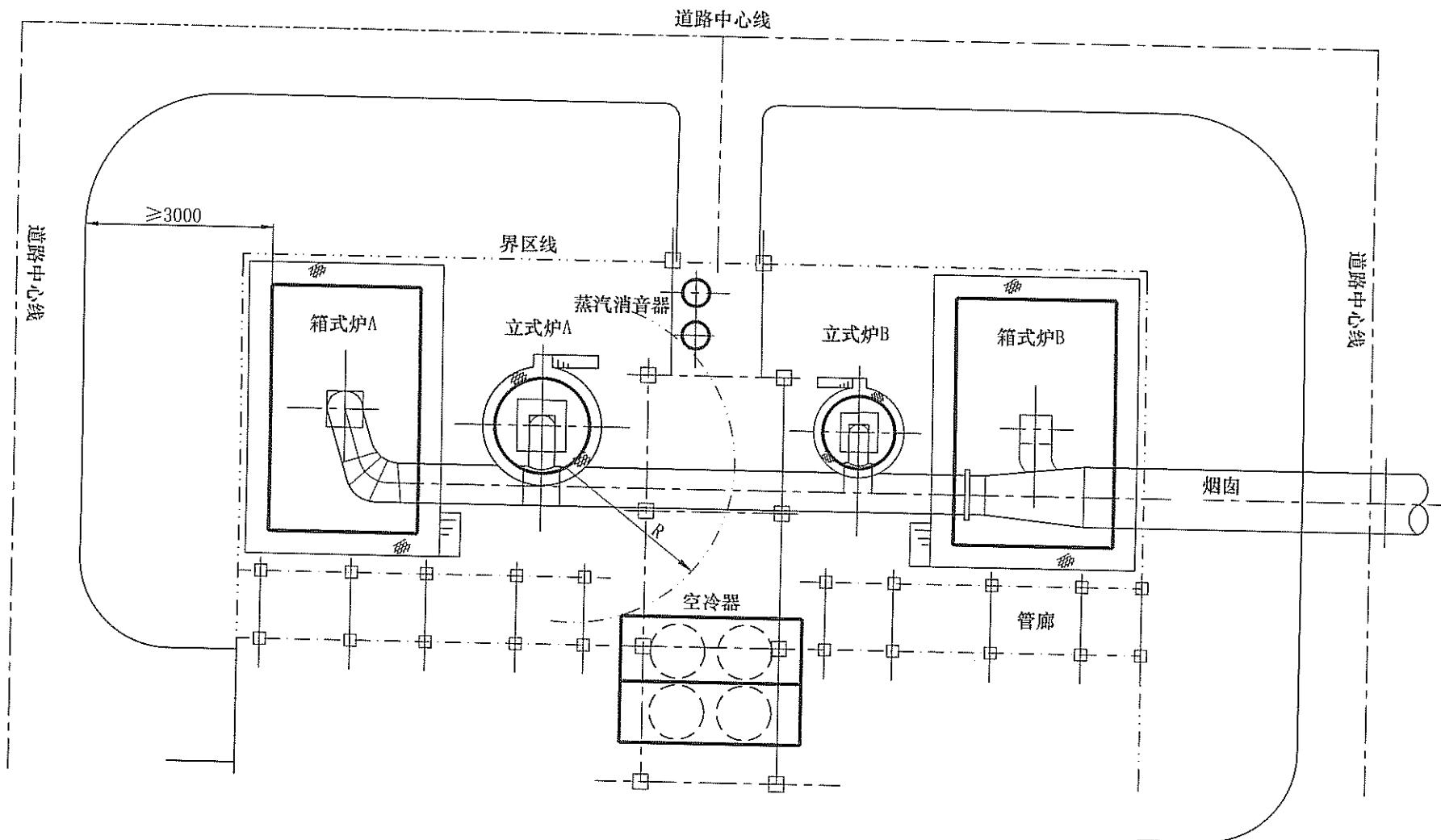


图 8.3.1 加热炉布置(平面)

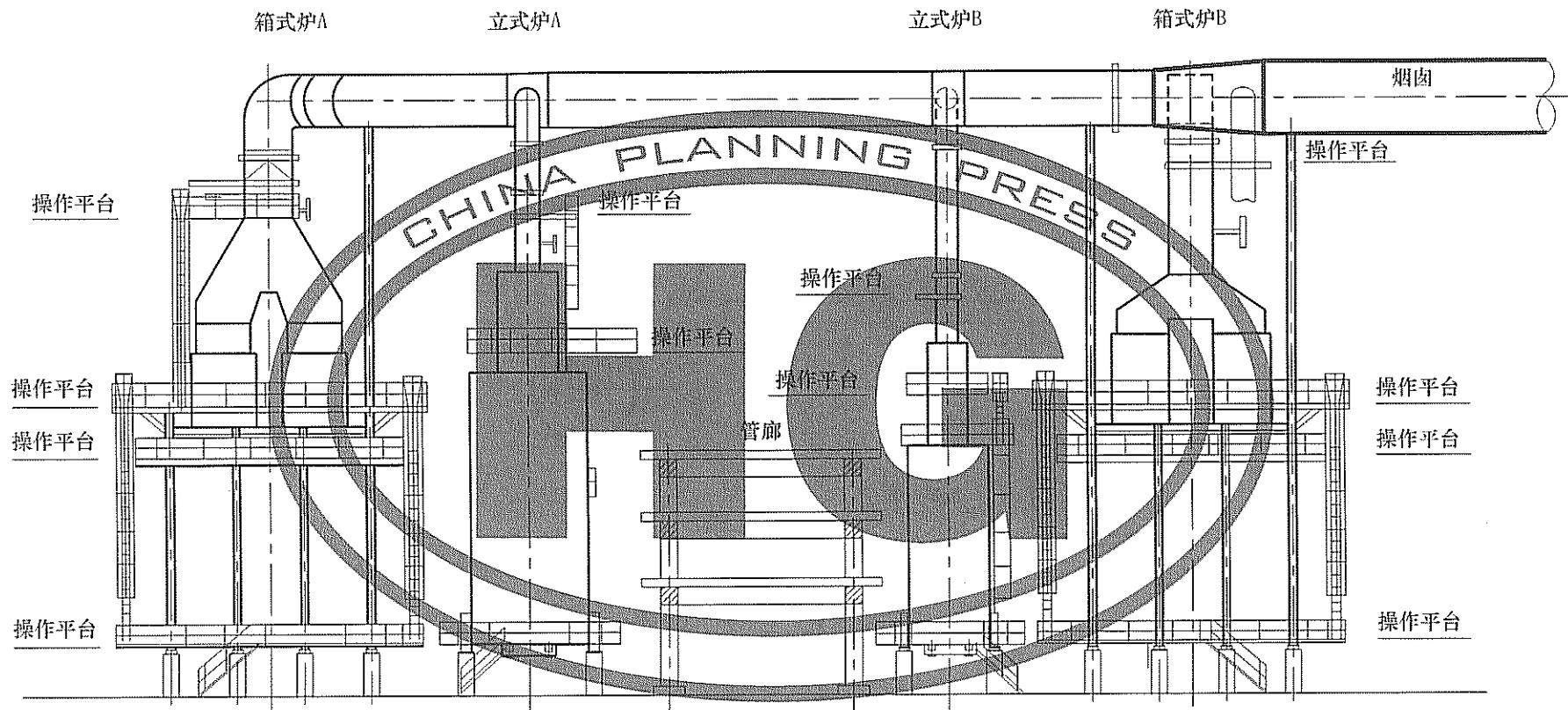


图 8.3.2 加热炉布置(立面)

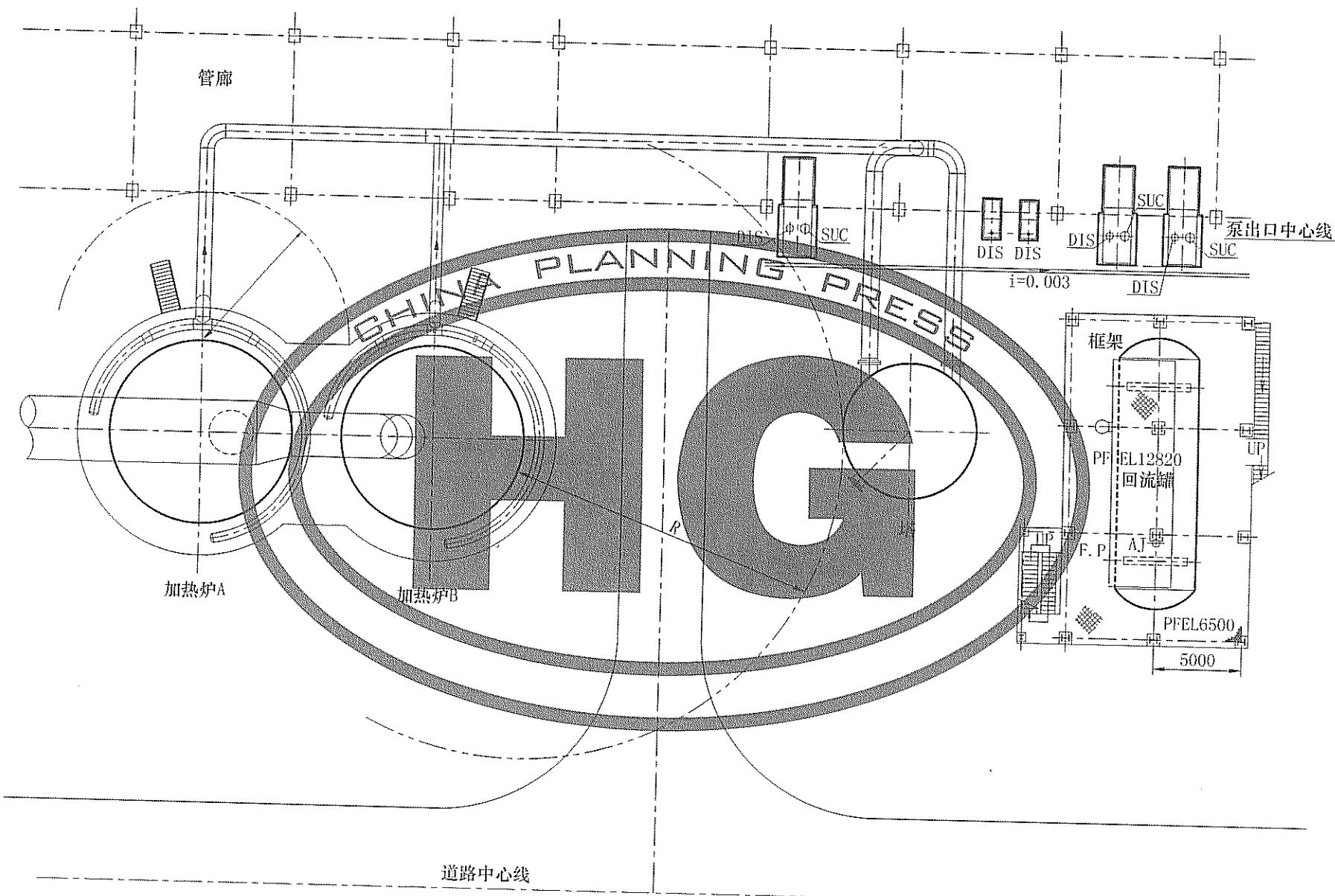


图 8.3.3 加热炉作为再沸器的布置(平面)

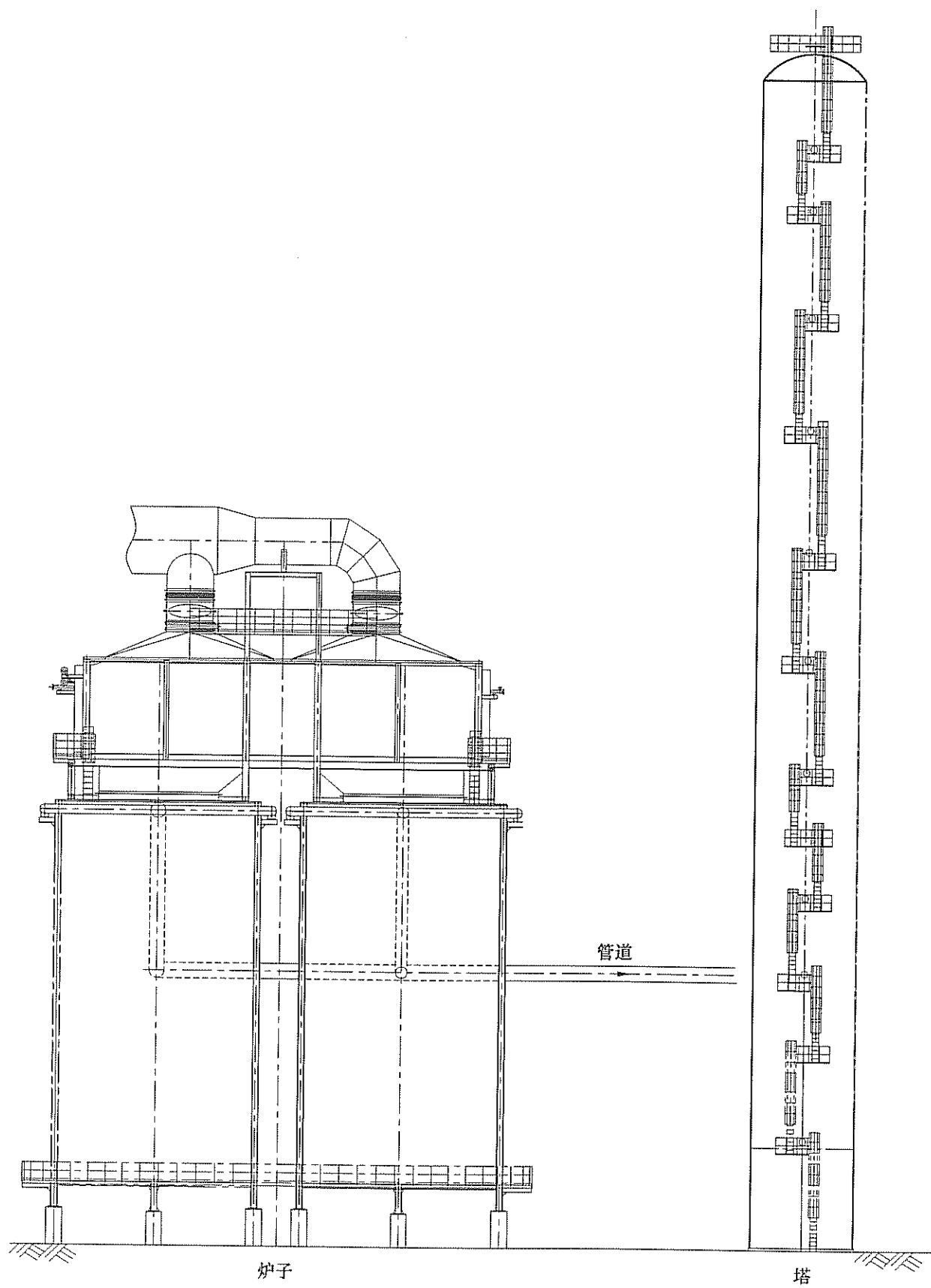


图 8.3.4 加热炉作为再沸器的布置(立面)

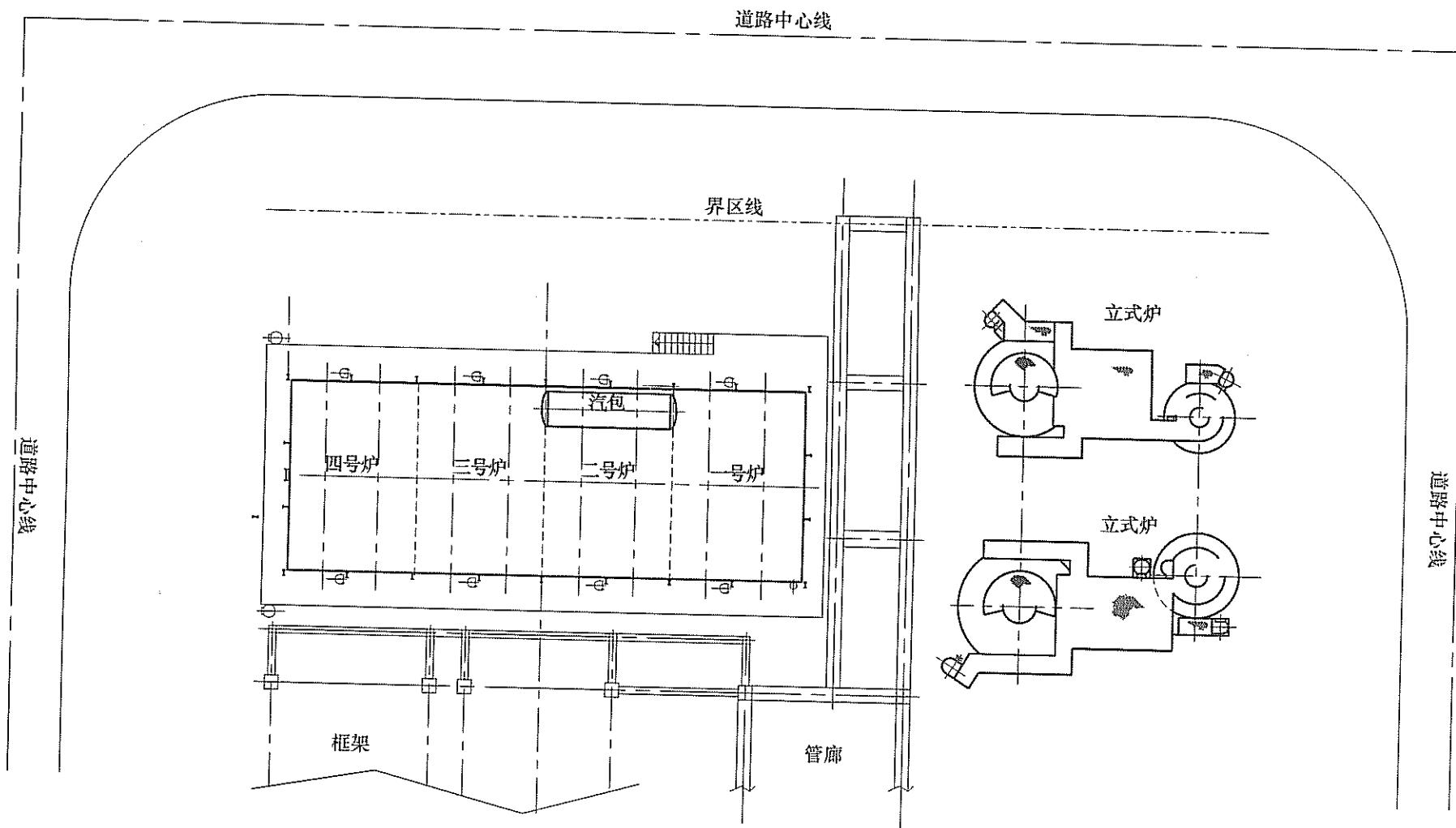


图 8.3.5 加热炉与汽包的布置(平面)

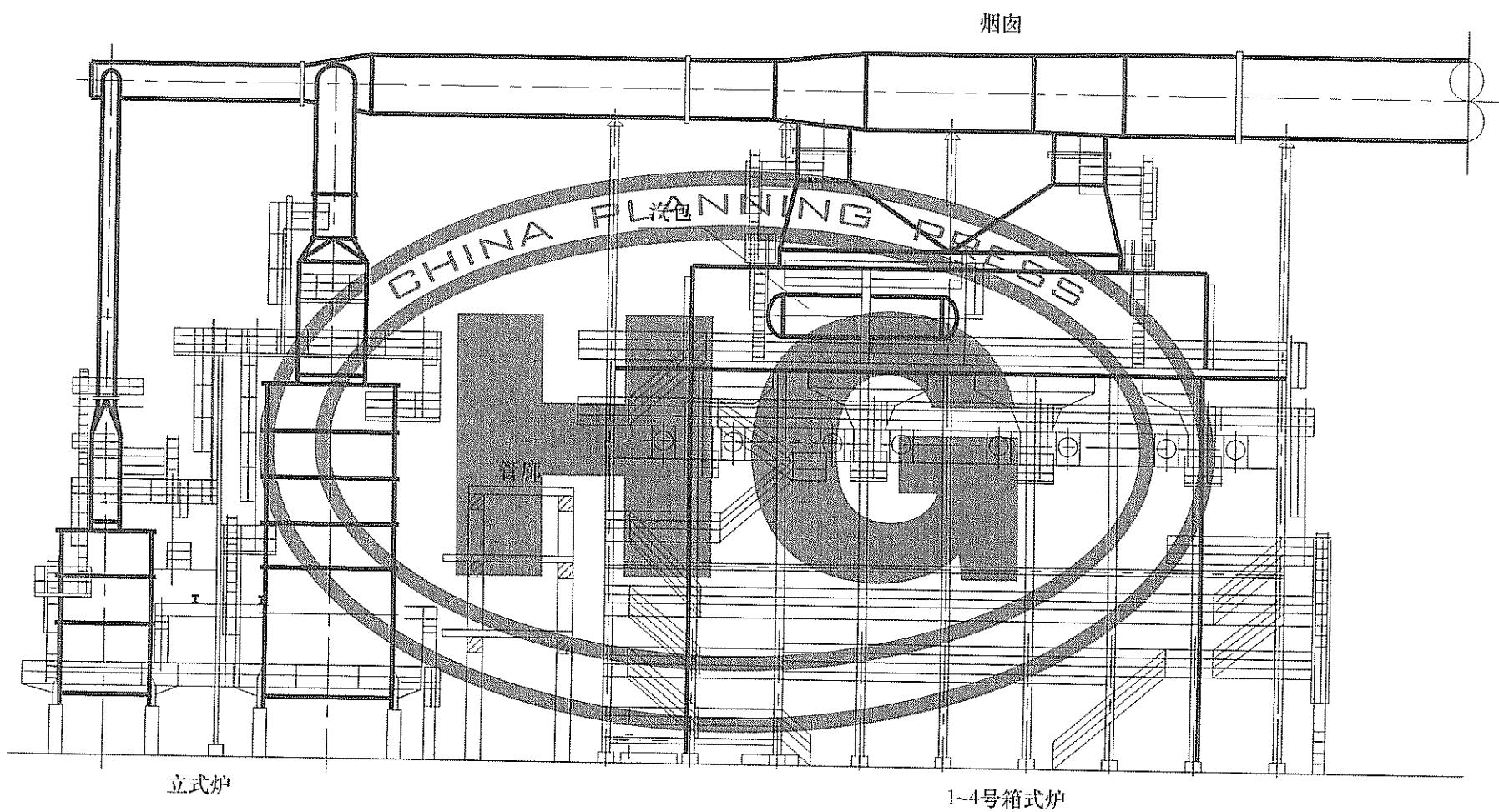


图 8.3.6 加热炉与汽包的布置(立面)

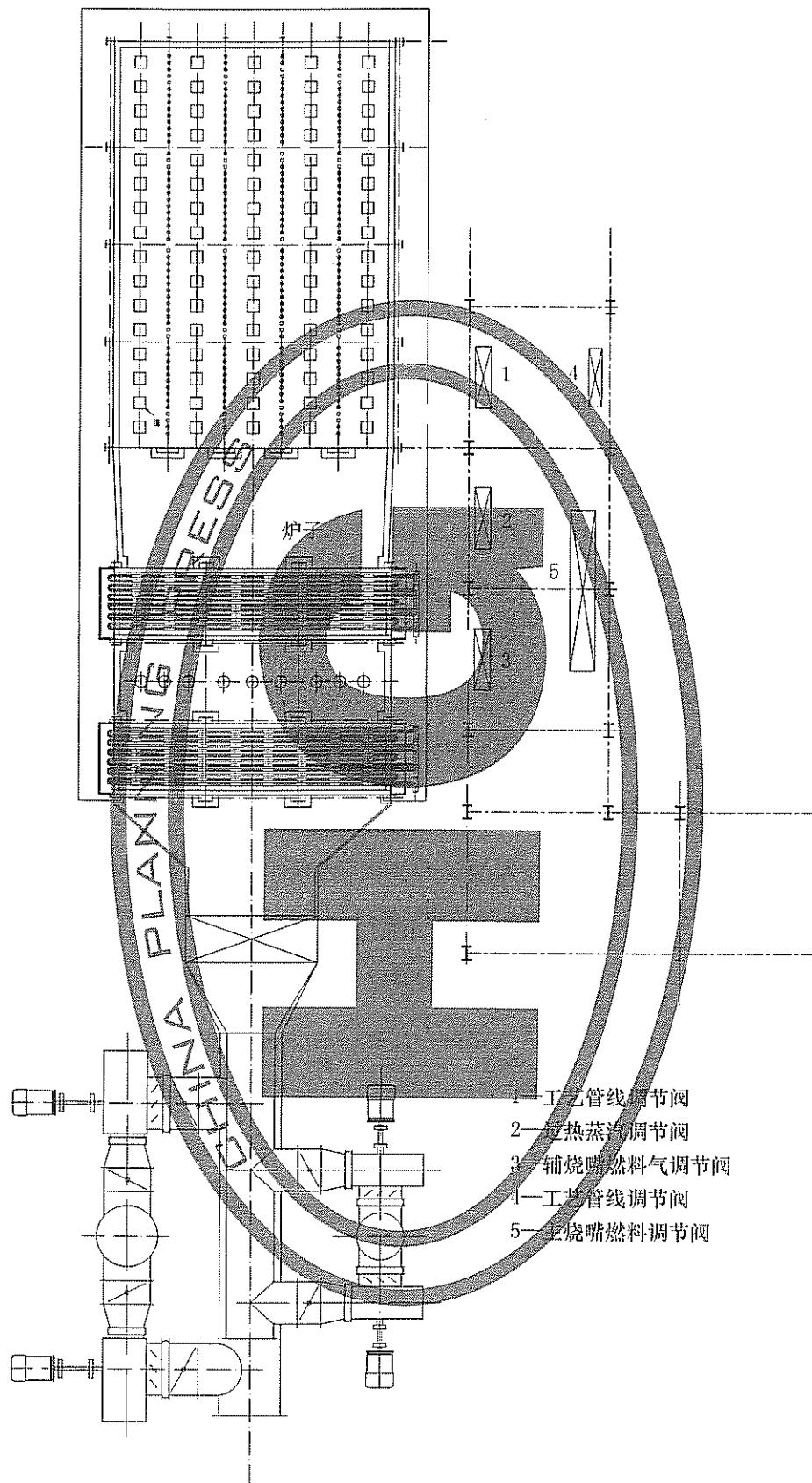


图 8.3.7 加热炉阀组的布置

## 9 离心式压缩机的布置

### 9.1 布置原则

#### 9.1.1 厂房的设置。

离心式压缩机一般安装在敞开或半敞开的建筑物内，在严寒地区（冬季气温在-40℃以下）或者风沙大的地区采用封闭式厂房。

#### 9.1.2 离心式压缩机是装置中用电负荷最大的关键设备，布置时应同时考虑变、配电室的位置。

#### 9.1.3 离心式压缩机组及其附属设备的布置应满足制造厂的要求。

#### 9.1.4 离心式压缩机布置在室内时，设置起吊设施的原则：

1 在单层厂房内布置多台离心式压缩机时或最大部件质量超过1t时，宜设置起吊设施。

2 离心式压缩机布置在厂房内二楼时，应设置起吊设施。

#### 9.1.5 离心式压缩机布置在室外时，为了大型组合件的检修和运输，应考虑所需检修通道，并与厂区道路相通。

#### 9.1.6 室内布置的离心式压缩机，其基础应考虑隔振，并与厂房的基础隔开。

#### 9.1.7 为便于出入厂房，楼梯应靠近通道。并设置第二楼梯或直爬梯，便于紧急情况时疏散。

#### 9.1.8 输送可燃气体的离心式压缩机与明火设备、非防爆的电气设备的间距，应符合国家现行的《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。

#### 9.1.9 单机驱动功率等于或大于150kW的甲类气体压缩机厂房，不宜与其他甲、乙、丙类房间共用一幢建筑物，如布置在同一厂房内，需用防爆墙隔开；压缩机的上方，不得布置甲、乙、丙类液体设备，但自用的高位润滑油箱不受此限制。

### 9.2 一般要求

#### 9.2.1 为了安全，离心式压缩机与分馏设备距离应大于9m，其厂房外缘与道路边缘的距离应大于5m。

#### 9.2.2 在厂房内布置离心式压缩机时，应满足下列要求：

1 机组与厂房墙壁的净距应满足离心式压缩机或者驱动机的活塞、曲轴、转子等的检修要求，并且不应小于2m。

2 机组一侧应有放置最大部件及进行检修作业部件的场地，多台机组可考虑共用检修场地。

3 离心式压缩机布置在厂房内二楼时，应按机组的最大部件设置吊装孔。

4 离心式压缩机和驱动机的全部仪表控制盘应布置在靠近驱动机的端部一侧，并应有检修通道。

5 离心式压缩机两侧应有消防通道。

#### 9.2.3 离心式压缩机基础的最小高度应由以下因素确定：

1 冷凝器的外形尺寸。

2 冷凝液泵的净正吸入压头(NPSH)的要求。

- 3 冷凝器出口安全阀管道的净空要求。
  - 4 离心式压缩机制造厂的要求。
  - 5 润滑油和密封油管道的坡度要求,从离心式压缩机壳体至润滑油槽的排油管应能自流。
  - 6 离心式压缩机是单个底座还是整体底座。
- 9.2.4 厂房内的地面不应有低洼处。
- 9.2.5 厂房内必须通风良好。
- 1 如果离心式压缩机处理比空气轻的可燃、易爆气体时,半敞开式的厂房上部要设置风帽或天窗,以排出积聚在厂房上部的危险气体。
  - 2 比空气轻的可燃气体压缩厂房的楼板,宜部分采用箅子板。
  - 3 如果离心式压缩机处理的是比空气重的可燃性气体时,厂房内不宜设置地沟或地坑,以免气积聚造成爆炸危险,厂房内应有防止气体积聚的措施。
- 9.2.6 离心式压缩机的附属设备的布置,应满足下列要求:
- 1 对于多级离心式压缩机,应综合考虑进出口的受力影响,合理确定各级气液分离器和冷却器的相对位置。
  - 2 高位油箱的安装高度,应满足制造厂的要求,并设置平台和直梯。
  - 3 润滑油和密封油系统宜靠近离心式压缩机,并满足油冷却器的检修要求。
- 9.2.7 离心式压缩机的驱动机为汽轮机时,汽轮机的附属设备的布置应考虑下列因素:
- 1 汽轮机采用空冷器作为凝汽设备时,空冷器的位置应靠近汽轮机,空冷器的安装高度应能满足凝结水泵的吸入高度的要求。
  - 2 汽轮机采用冷凝冷却器作为凝汽设备时,冷凝冷却器宜布置在汽轮机的下方,也可布置在汽轮机的侧面。冷凝冷却器管箱外应考虑检修场地。凝结水泵的位置应满足其吸入高度的要求。
- 9.2.8 对于布置在二层的离心式压缩机,二层楼面的荷载(检修荷载)不小于  $500\text{kg/m}^2$ 。
- 9.2.9 离心式压缩机之间的最突出部分的距离一般不小于  $2.4\text{m} \sim 3\text{m}$ 。
- 9.2.10 对厂房尺寸的考虑。
- 厂房的跨度及长度与压缩机布置的方位、台数、辅机、安装孔及梯子等有关。压缩机横向的总尺寸,由离心式压缩机的尺寸和通道的净宽而定,通道净宽一般为自底座边缘算起不小于  $2\text{m}$ 。每台压缩机轴向的总尺寸根据离心式压缩机类型而定,离心式压缩机壳体有垂直分开式与水平分开式两种。如为垂直分开式,其水平向抽轴所需的净距大于  $2\text{m}$  时,则应增加通道宽度。如为水平分开式时,转子向上吊起,不占通道的空间。当驱动机为电机时,抽出电动机转子所需净距大于  $2\text{m}$  时,则应增加通道宽度。
- 9.2.11 当离心式压缩机设消声罩时,通道尺寸则相应增加。
- 9.2.12 根据离心式压缩机制造厂提供的外形尺寸及配管情况确定起重机的起吊高度;根据最大部件质量并加上安全余量( $300\text{kg} \sim 600\text{kg}$ )确定起重机的能力;根据厂房宽度及起重机的标准跨度( $L_R, L_Q$ )确定起重机轨距。

### 9.3 布置实例

- 9.3.1 室内离心式压缩机的平面布置(一层)见图 9.3.1。

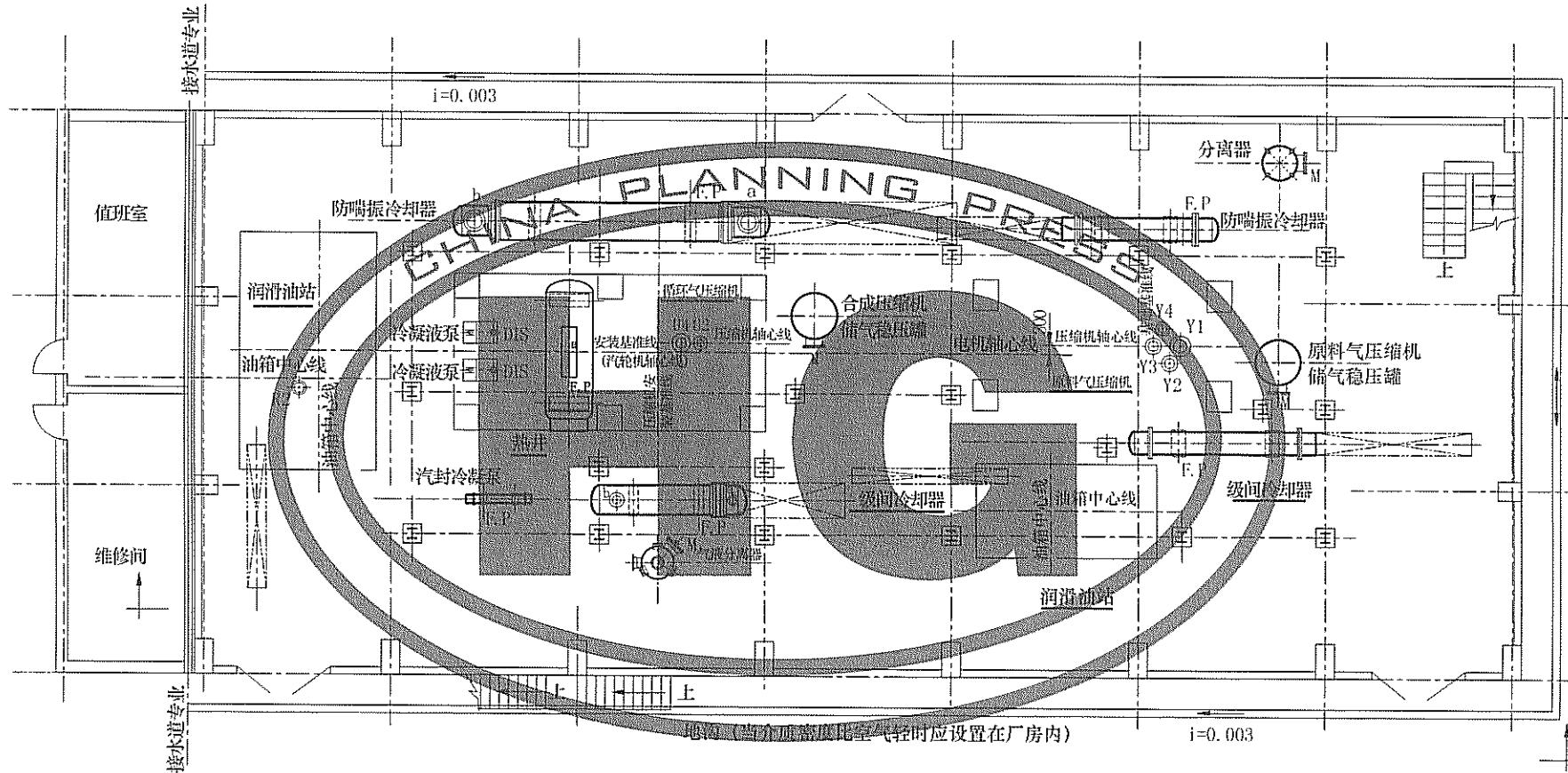


图 9.3.1 室内离心式压缩机的平面布置(一层)

9.3.2 室内离心式压缩机的平面布置(二层)见图 9.3.2。

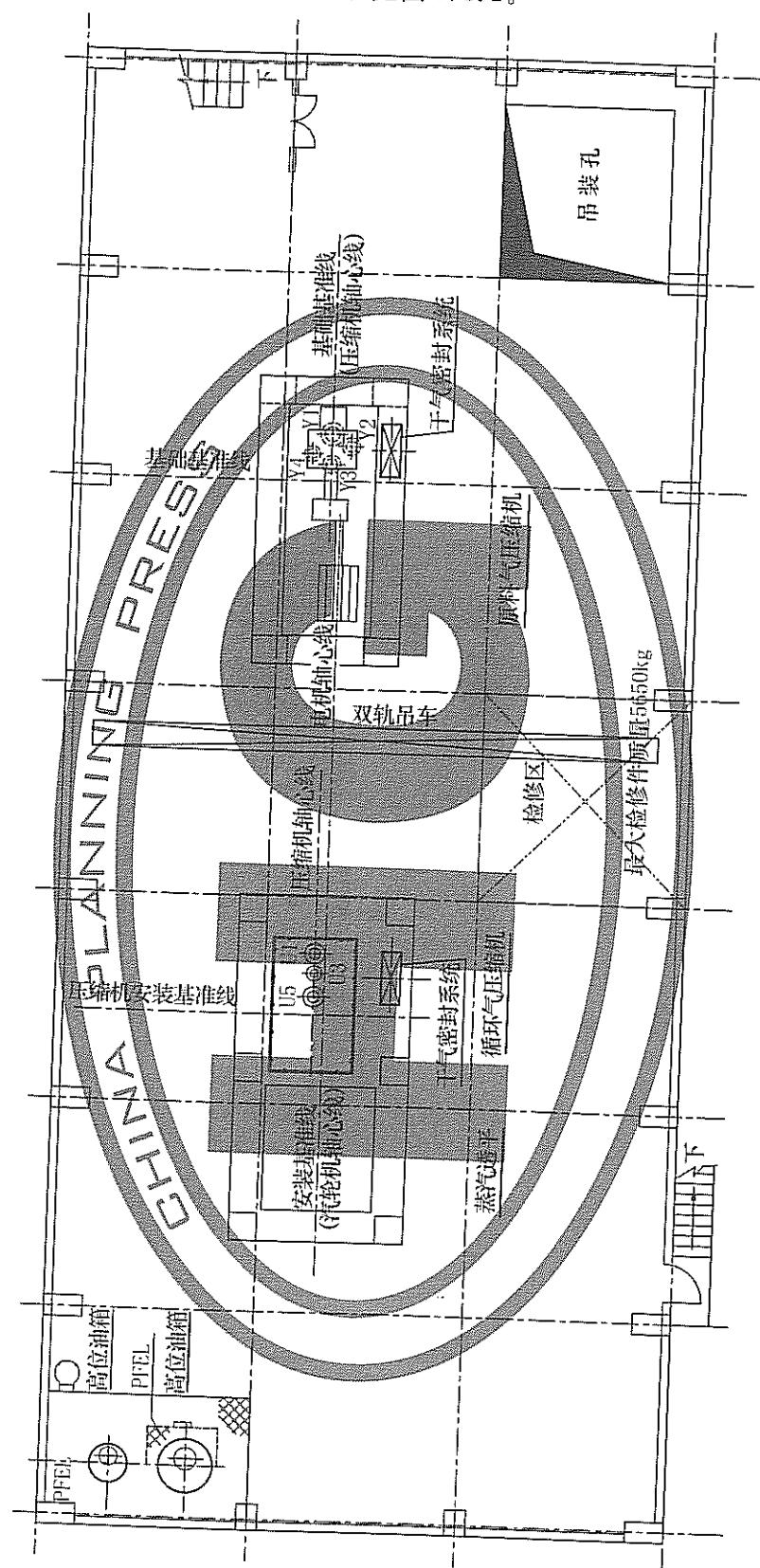


图 9.3.2 室内离心式压缩机的平面布置(二层)

9.3.3 室内离心式压缩机的布置(立面)见图 9.3.3。

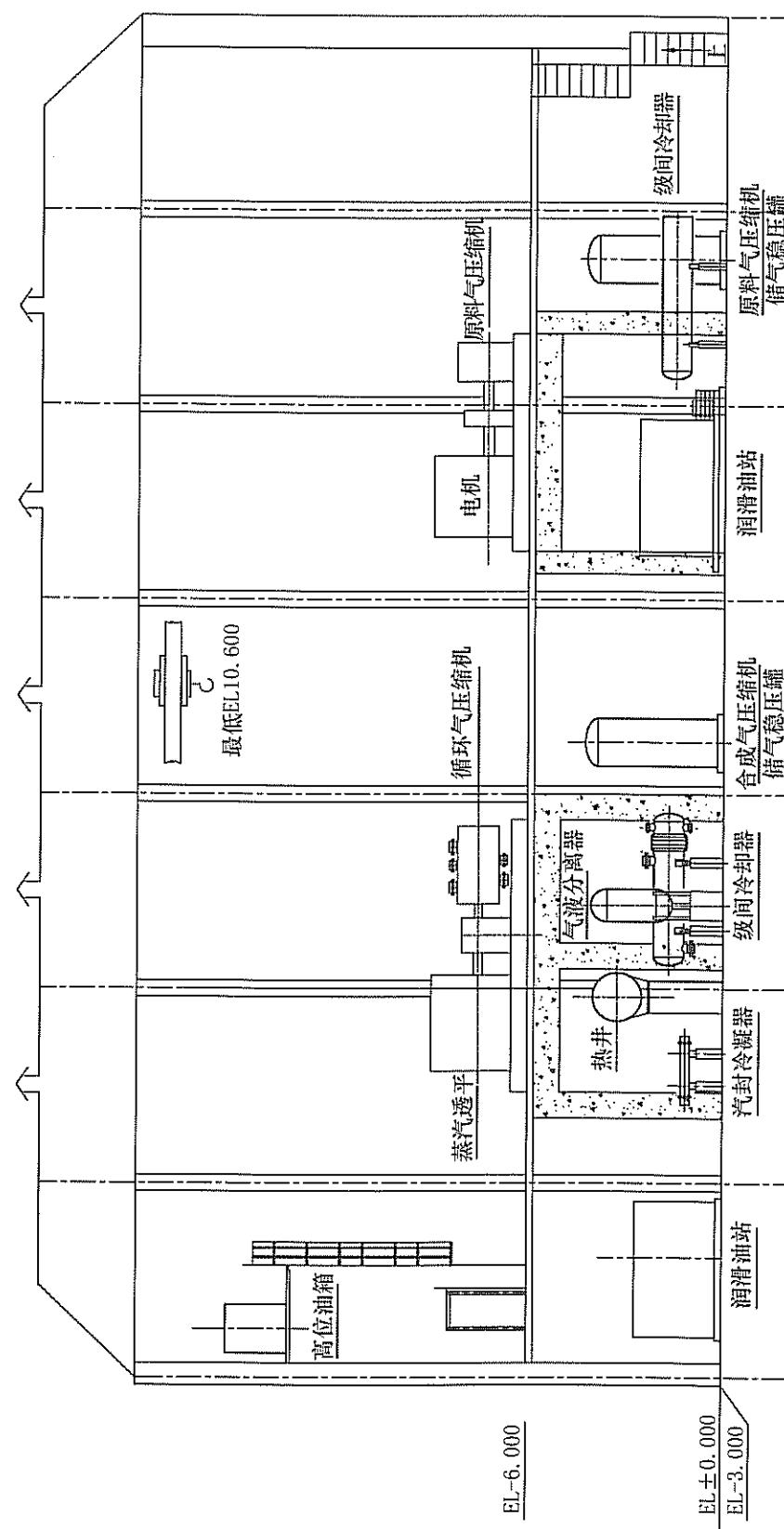


图 9.3.3 室内离心式压缩机的布置(立面)

9.3.4 室外离心式压缩机的布置(平面)见图 9.3.4。

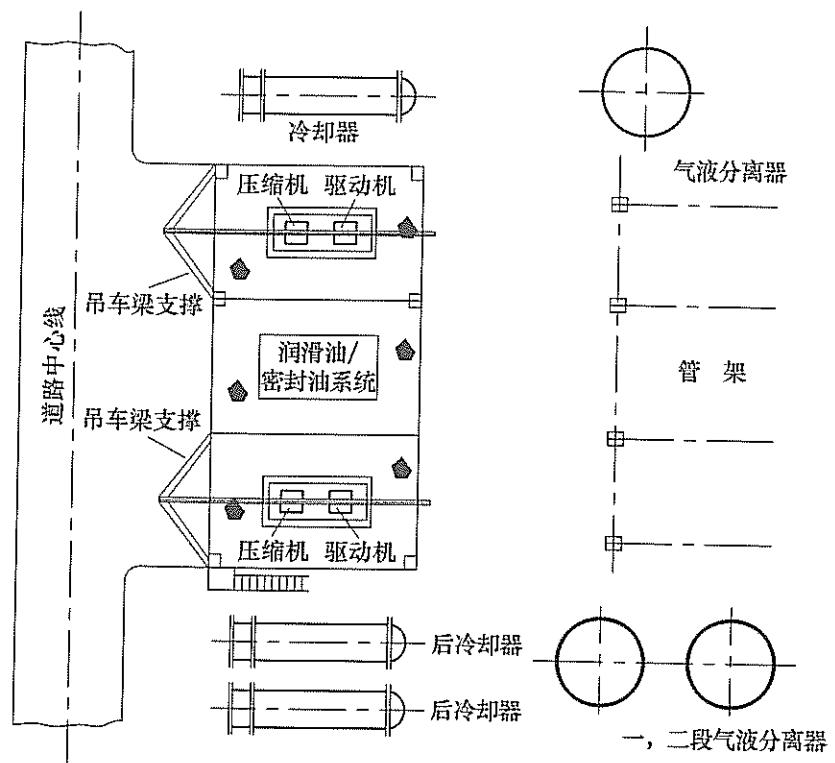


图 9.3.4 室外离心式压缩机的布置(平面)

9.3.5 室外离心式压缩机的布置(立面)见图 9.3.5。

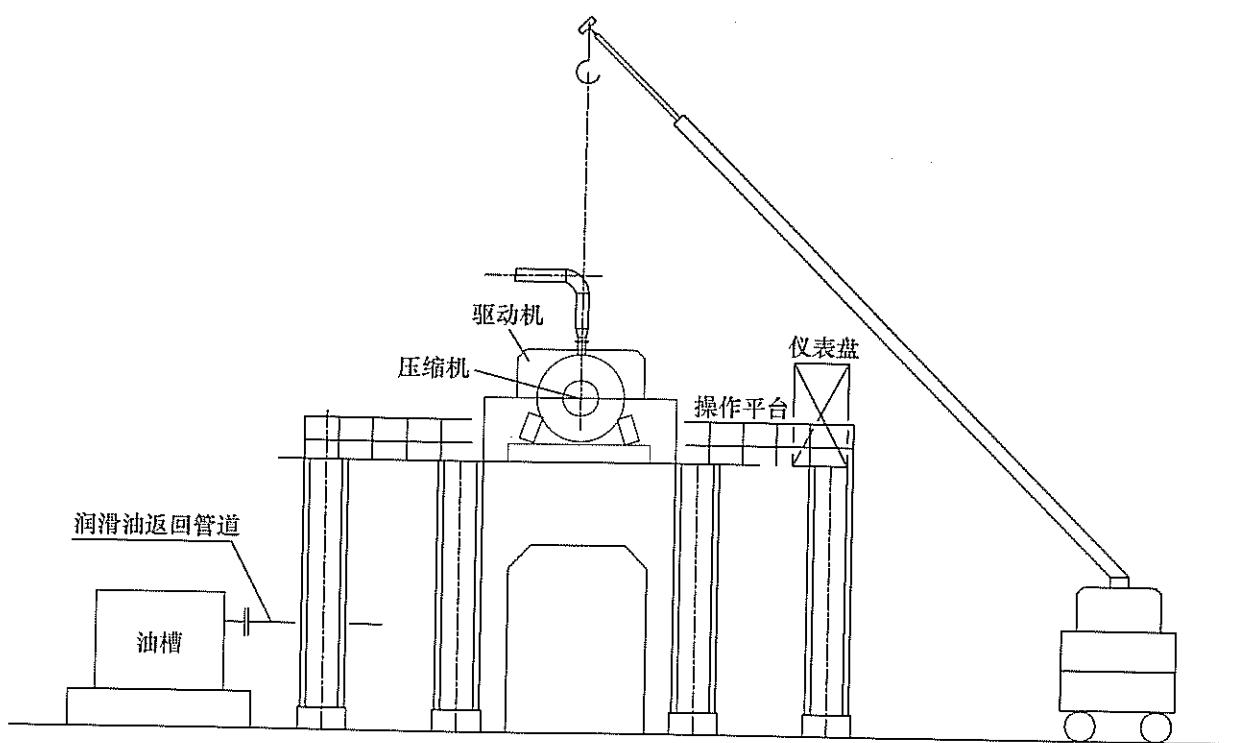
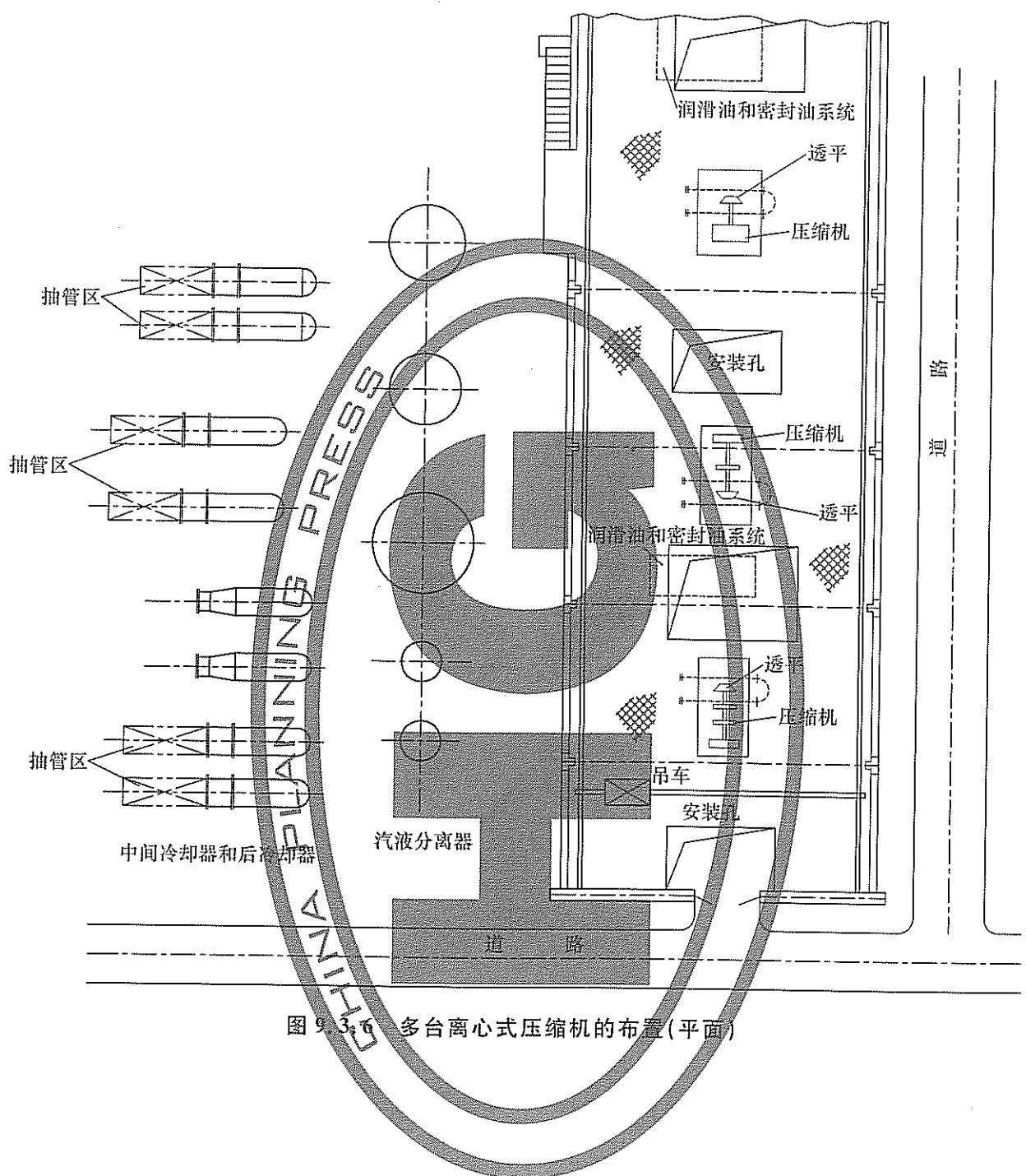


图 9.3.5 室外离心式压缩机的布置(立面)

9.3.6 多台离心式压缩机的布置(平面)见图 9.3.6。



# 10 往复式压缩机的布置

## 10.1 布置原则

往复式压缩机的布置原则可参照本部分第 9.1 节的规定。

## 10.2 一般要求

往复式压缩机布置的一般要求,除下列内容外均可参照本部分第 9.2 节的一般要求。

- 10.2.1 往复式压缩机布置在控制室或其他建筑物附近时,则往复式压缩机的驱动机(用蒸汽透平时)需采取消声措施等。
- 10.2.2 缓冲器、中间冷却器、气液分离器应靠近往复式压缩机以减少管道长度。
- 10.2.3 根据减振系统的管道所需最小净空决定往复式压缩机的安装高度。
- 10.2.4 为了控制往复式压缩机的管道振动,通常将吸入和排出管道敷设在管墩上。
- 10.2.5 空气压缩机的吸入口应布置在厂房外高于地面,能吸入干净和冷空气的位置。

## 10.3 布置实例

- 10.3.1 室内往复式压缩机的平面布置(一层),见图 10.3.1。
- 10.3.2 室内往复式压缩机的平面布置(二层),见图 10.3.2。
- 10.3.3 室内往复式压缩机的布置(立面),见图 10.3.3。
- 10.3.4 小型往复式压缩机检修梁的布置,见图 10.3.4。
- 10.3.5 室外往复式压缩机的布置,见图 10.3.5。

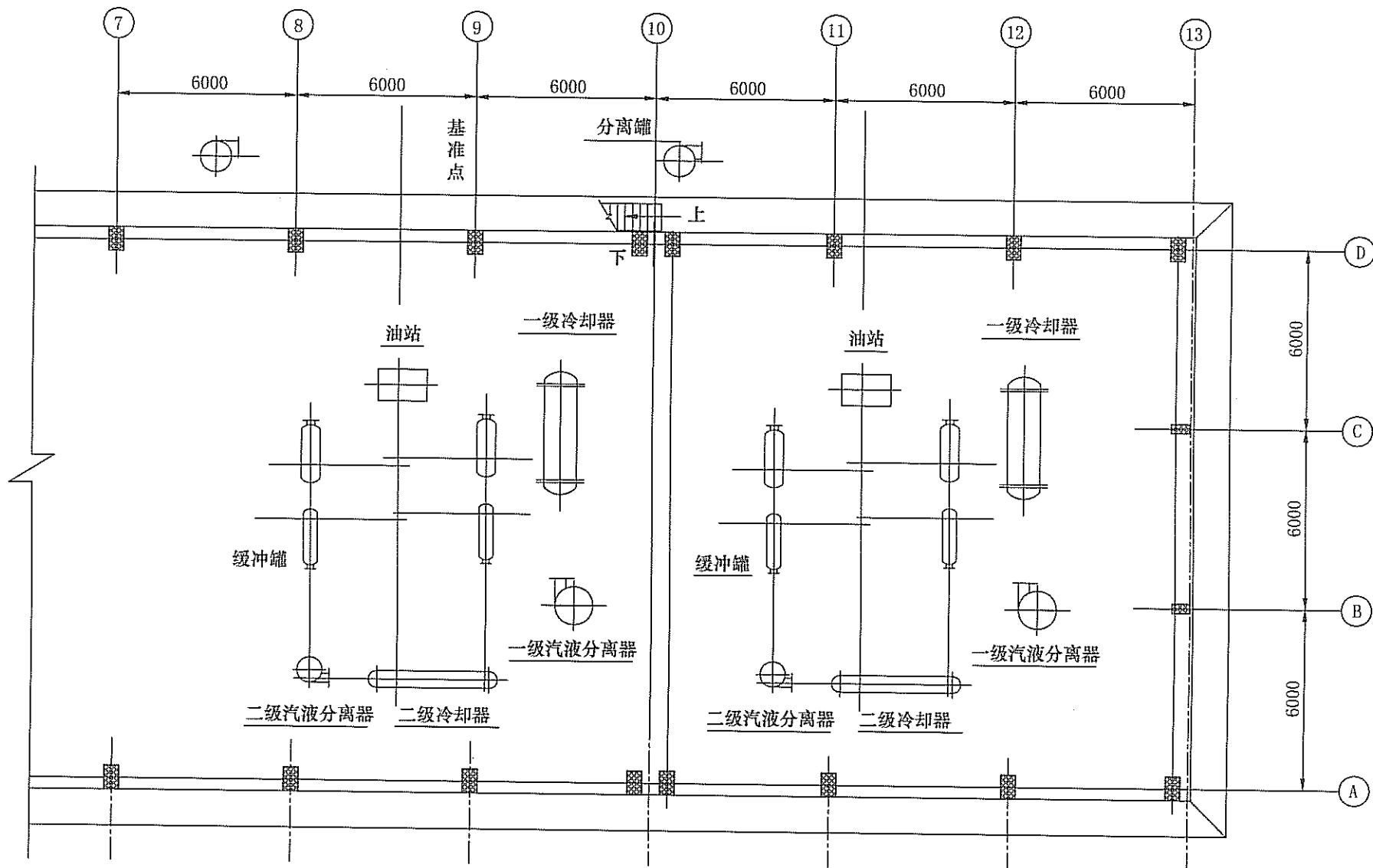


图 10.3.1 室内往复式压缩机的平面布置(一层)

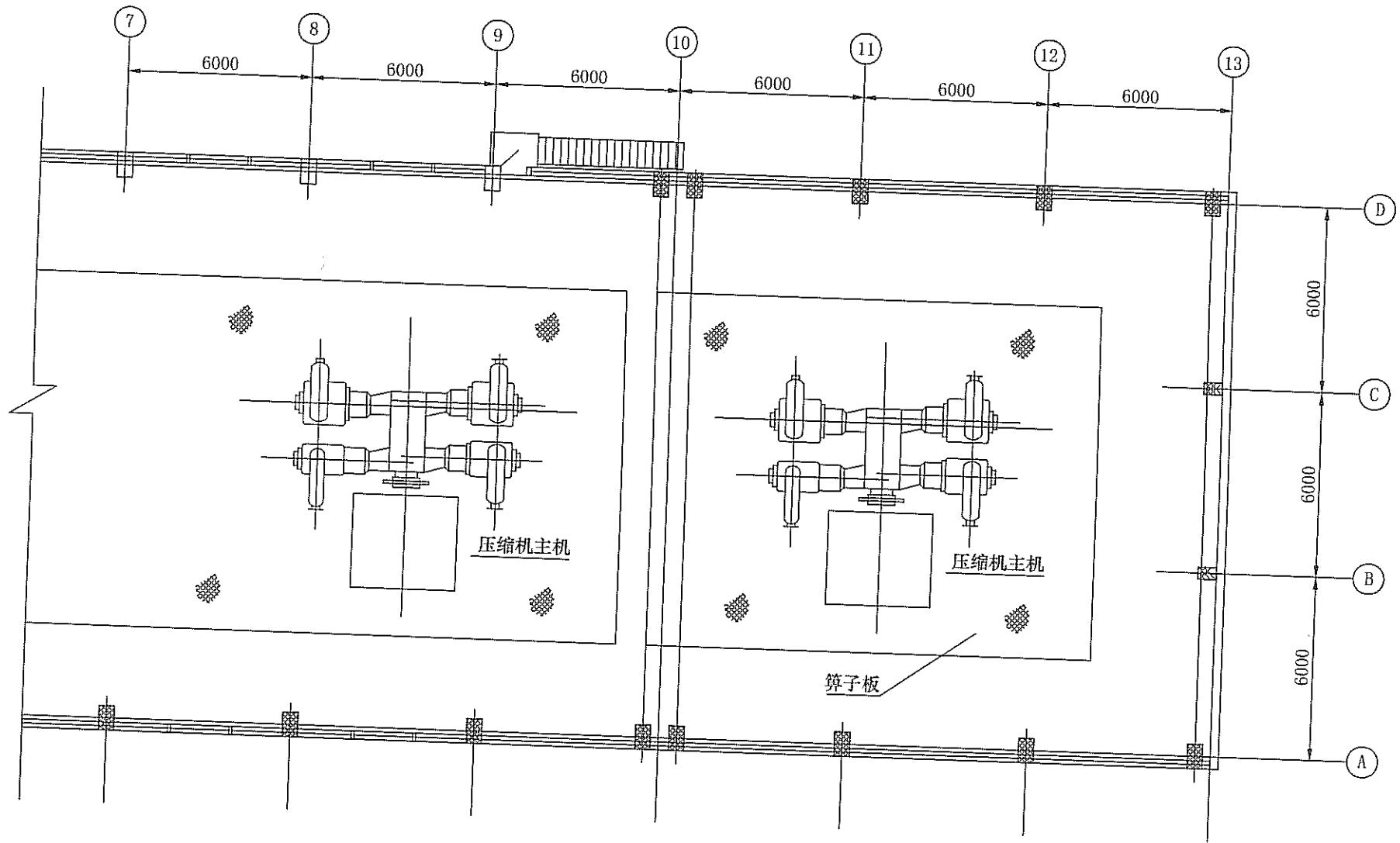


图 10.3.2 室内往复式压缩机的平面布置(二层)

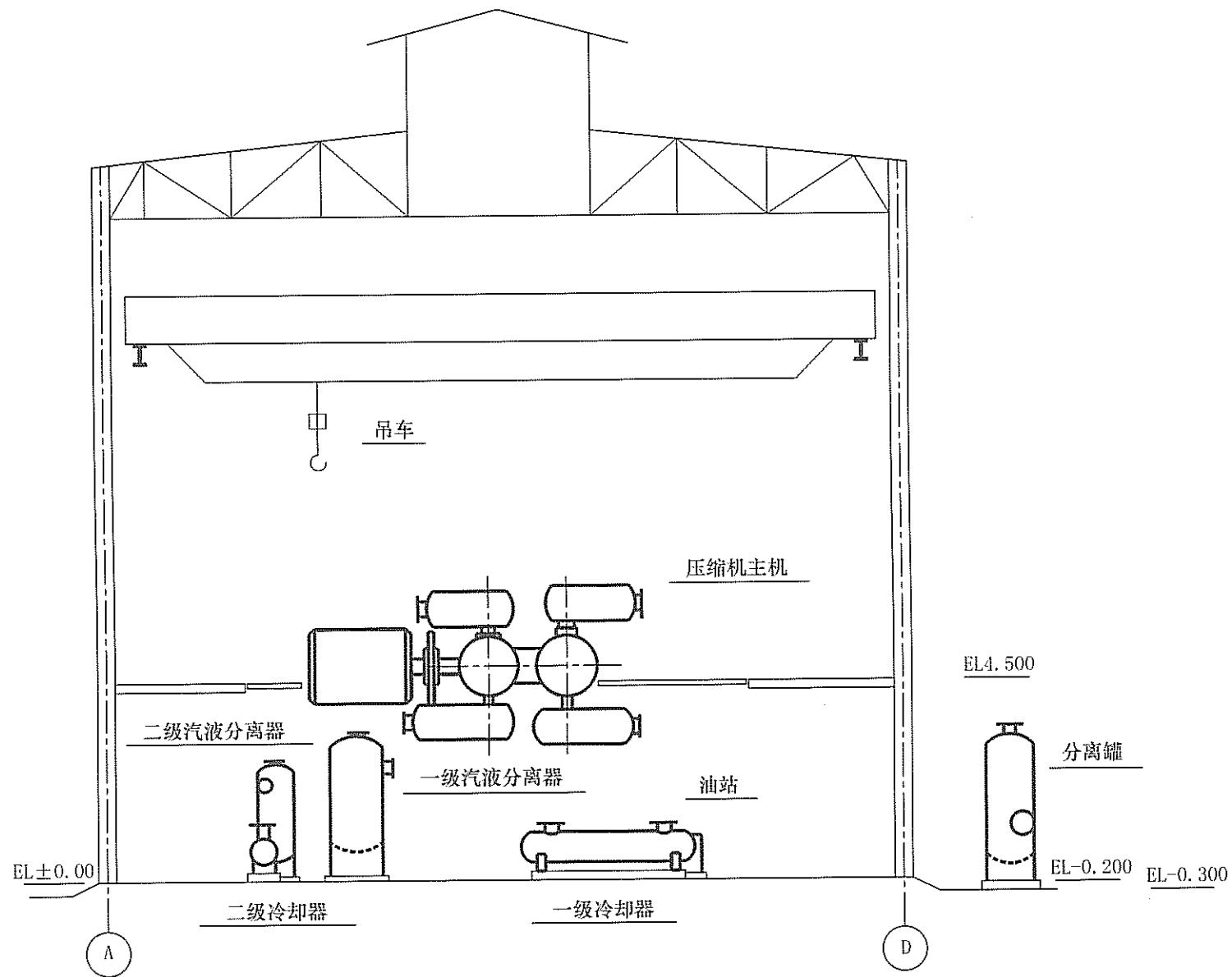


图 10.3.3 室内往复式压缩机的布置(立面)

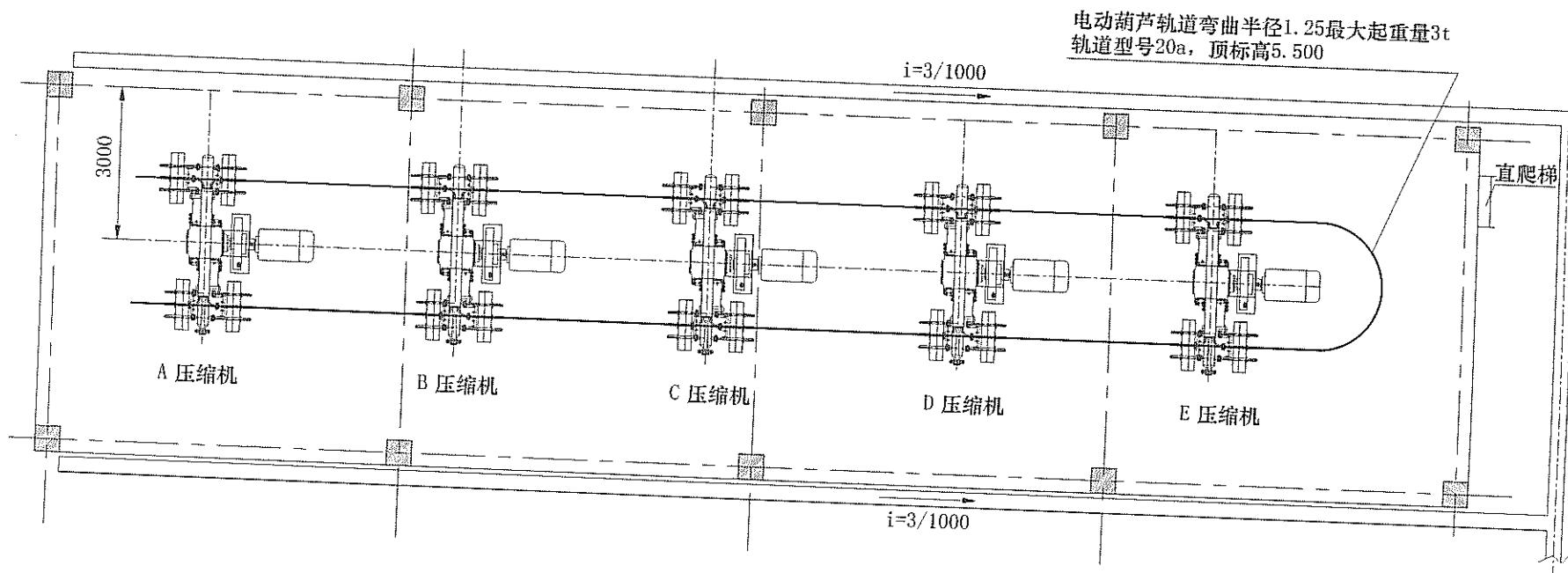


图 10.3.4 小型往复式压缩机检修梁的布置

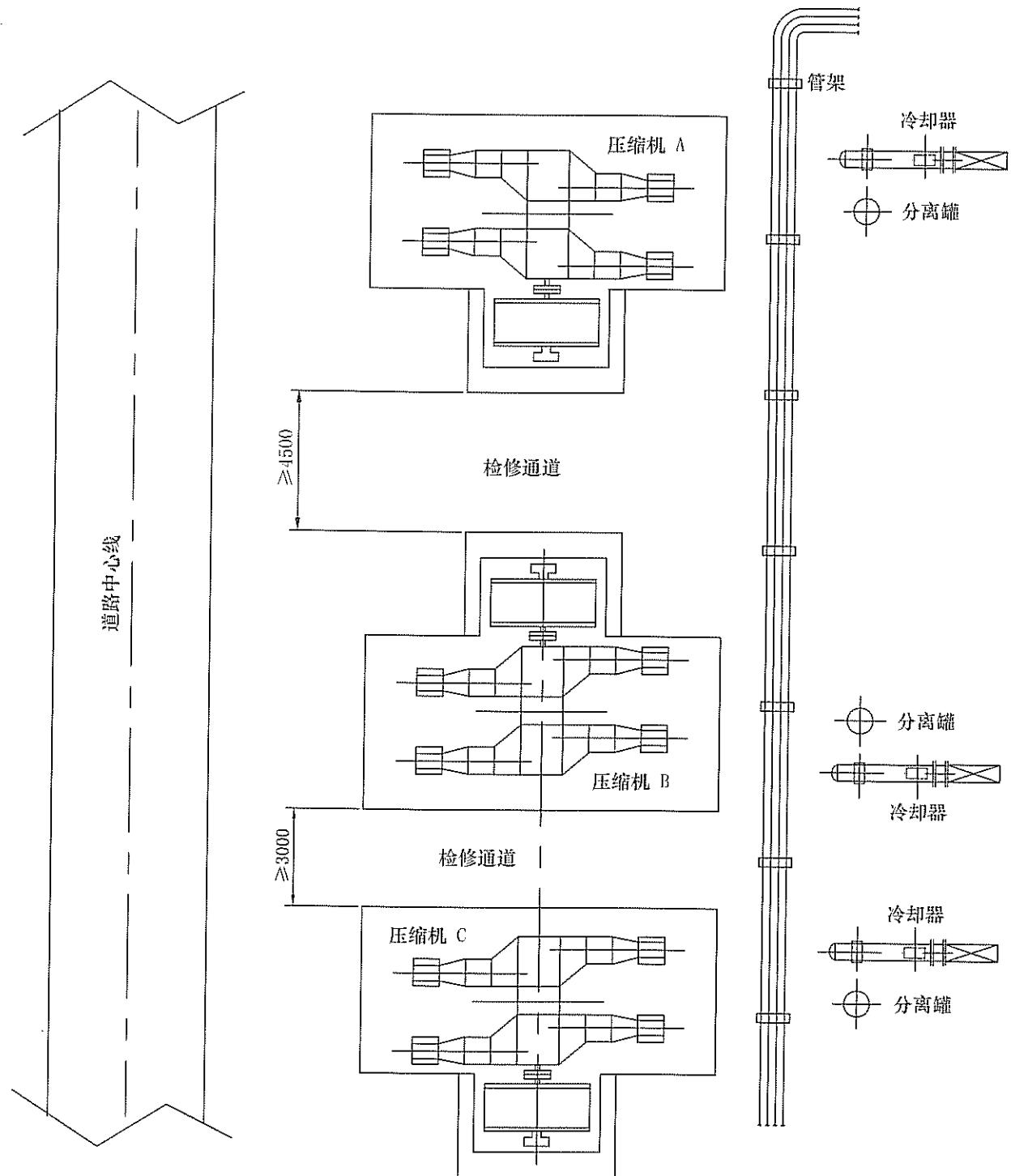


图 10.3.5 室外往复式压缩机的布置

# 11 装置内管廊的布置

## 11.1 布置原则

11.1.1 装置内管廊应处于易与各类主要设备联系的位置上。要考虑能使多数管线布置合理，少绕行，以减少管线长度。典型的位置是在两排设备的中间或在一排设备的一侧。

11.1.2 布置管廊时要综合考虑道路、消防的需要，以及电线杆、地下管道、电缆布置和临近建、构筑物等情况，并避开大、中型设备的检修场地。

11.1.3 管廊上部可以布置空冷器及仪表和电气电缆桥架等，下部可以布置泵等设备。

11.1.4 管廊上设有阀门，需要操作或检修时，应设置人行走道或局部的操作平台和梯子（对仅用于试压或开停车的放空、排液阀门，可利用活动爬梯或活动平台）。

## 11.2 一般要求

### 11.2.1 管廊布置的几种形式。

1 对于小型装置，通常采用盲肠式或直通式管廊。

2 对于大型装置，可采用“L”形、“T”形和“Π”形等形式的管廊。

3 对于大型联合装置，一般采用主管廊、支管廊组合的结构形式，见本部分图 11.3.1。

### 11.2.2 管廊的结构形式。

装置内管廊的管架形式一般分为单柱独立式、双柱连系梁式和纵梁式。

1 单柱独立式管架，宽度小于或等于 1.8m，一般为单层，见本部分图 11.3.2-(a)。

2 双柱连系梁式管架，宽度在 2m 以上，分单层与双层，根据需要也可以多层。如果管廊两侧进出管线较多时，一般在该层层高的一半附近处加纵向连系梁，以支撑侧向进出管线，见本部分图 11.3.2-(b)。

3 纵梁式管架分单柱和双柱结构，双柱纵梁式管架一般为多层结构。这种管架的特点是：管架之间设有纵梁，可以根据管道允许跨距在纵梁间加支撑用次梁，见本部分图 11.3.3。

### 11.2.3 管廊的结构材料：一般采用混凝土柱子与钢梁的混合结构，也可全部采用钢结构。

### 11.2.4 管廊的宽度。

1 管廊的宽度应根据管道直径、数量及管道间距来决定，同时要考虑仪表及电气电缆桥架所需的位置。当提土建条件时，要考虑预留 20%~30% 的增添管道所需宽度的余量。

2 管廊下维修通道的宽度参见本规定的第 2 部分。

3 双柱的管廊柱间宽度一般不宜大于 10m，当管廊宽度大于 12m 时，应采用三柱或多柱型式。

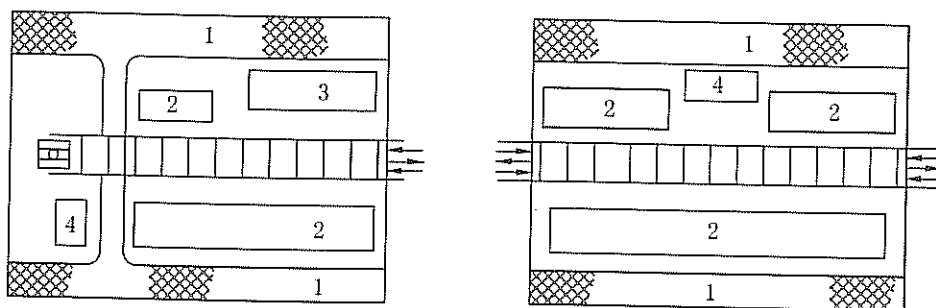
### 11.2.5 管廊的高度。

1 管廊底层净高主要考虑下列因素：

- 1) 管廊下面布置的设备所要求的净高;
  - 2) 管廊下面有检修通道时,要考虑有汽车或吊车通过的要求,一般通道最小净高及底层梁至地面最小净空见本规定的第2部分。
- 2 管廊两层之间的距离:两层之间的距离应根据管道直径的大小及管架结构尺寸、检修要求等具体情况而定,但最小净距为1.5m。管道较多以及最大管径DN≤500mm时,常用的两层间距为2m。
- 3 两管廊“T”形相交时应取不同的标高,其高差可根据管道直径确定,一般以750mm~1000mm为宜。
- 11.2.6 管架柱间距:一般为4m~6m,6m最为常见,因有些管道必须采用柱子支承。
- 11.2.7 管廊第一个柱子和最后一个柱子应设在距装置边界线1m处,一般情况为固定管架,以便于装置内、外热力管道的热补偿计算。
- 11.2.8 直爬梯应紧靠管廊柱子设置。
- 11.2.9 多层管廊上如需要人行过道,宜设在顶层。

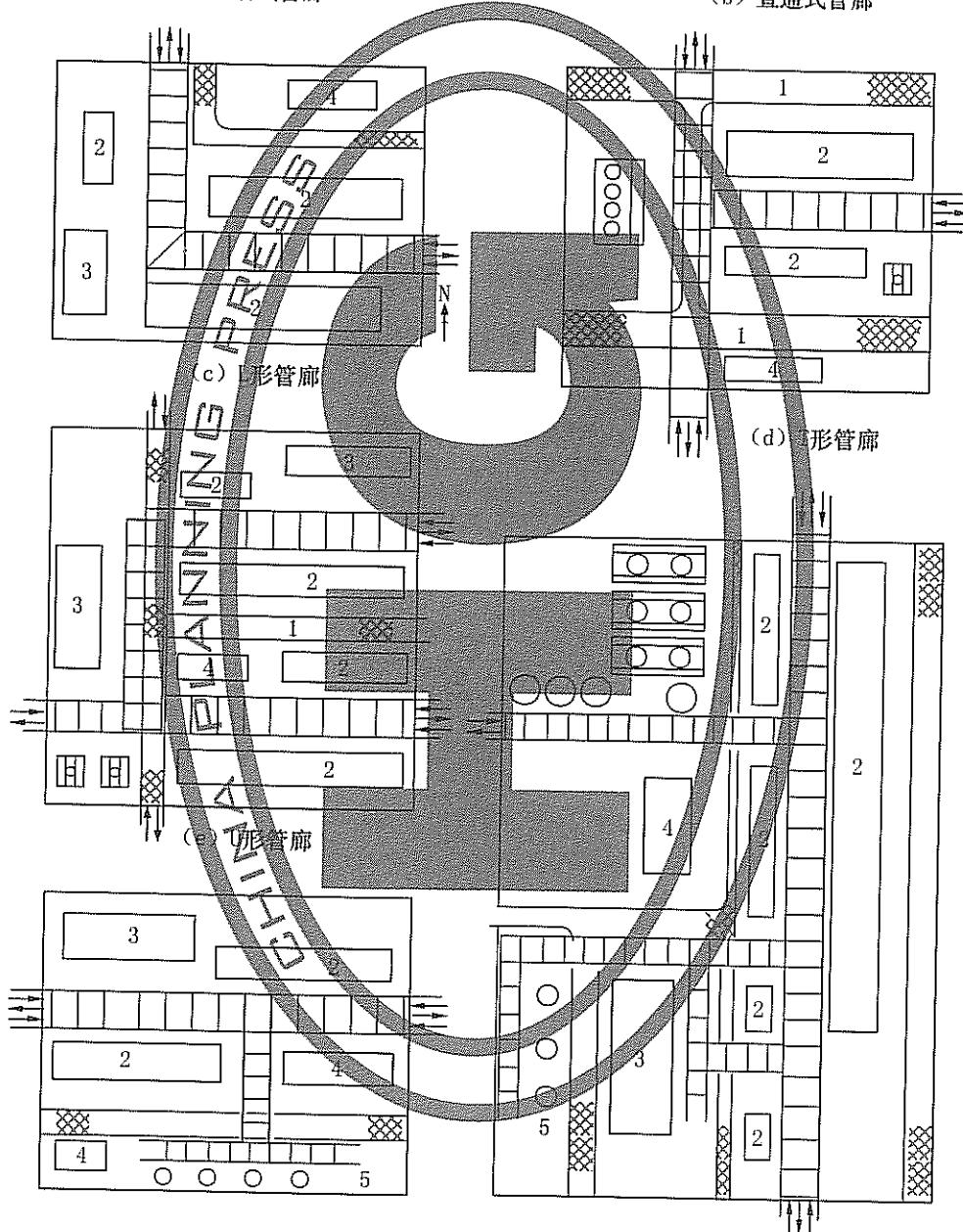
### 11.3 布置实例

- 11.3.1 管廊的型式,见图11.3.1。
- 11.3.2 管廊的结构型式(一),见图11.3.2。
- 11.3.3 管廊的结构型式(二),见图11.3.3。
- 11.3.4 管廊断面图,见图11.3.4。



(a) 一端式管廊

(b) 直通式管廊



(c) L形管廊

(d) U形管廊

1—道路; 2—工艺设备; 3—压缩机室; 4—控制室; 5—加热炉

图 11.3.1 管廊的型式

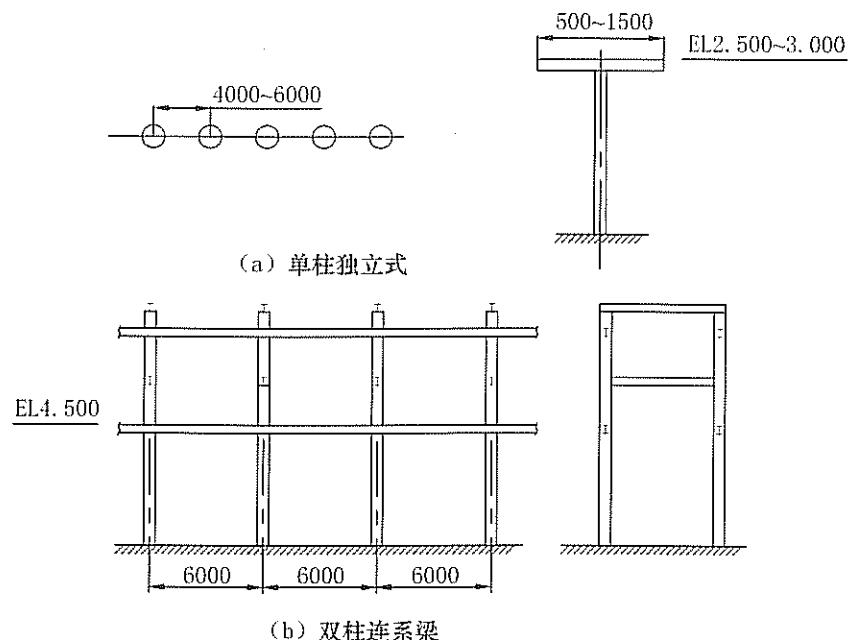


图 11.3.2 管廊的结构型式(一)

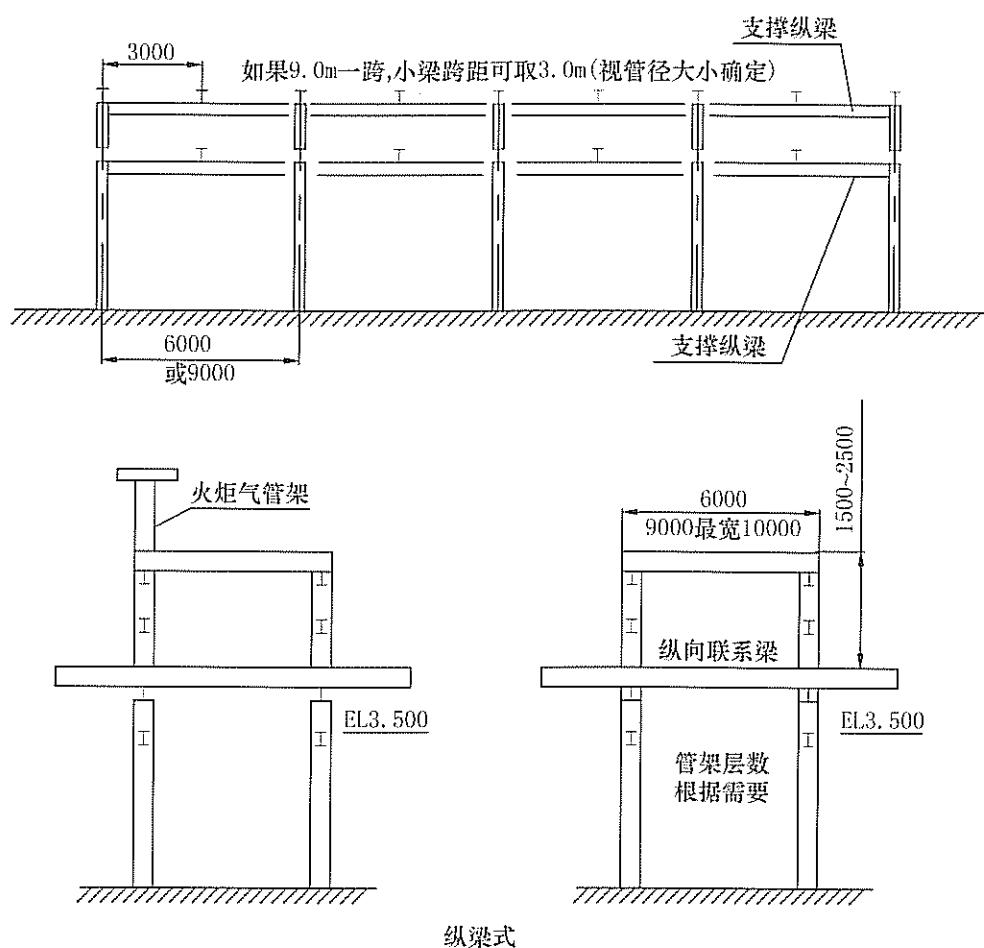


图 11.3.3 管廊的结构型式(二)

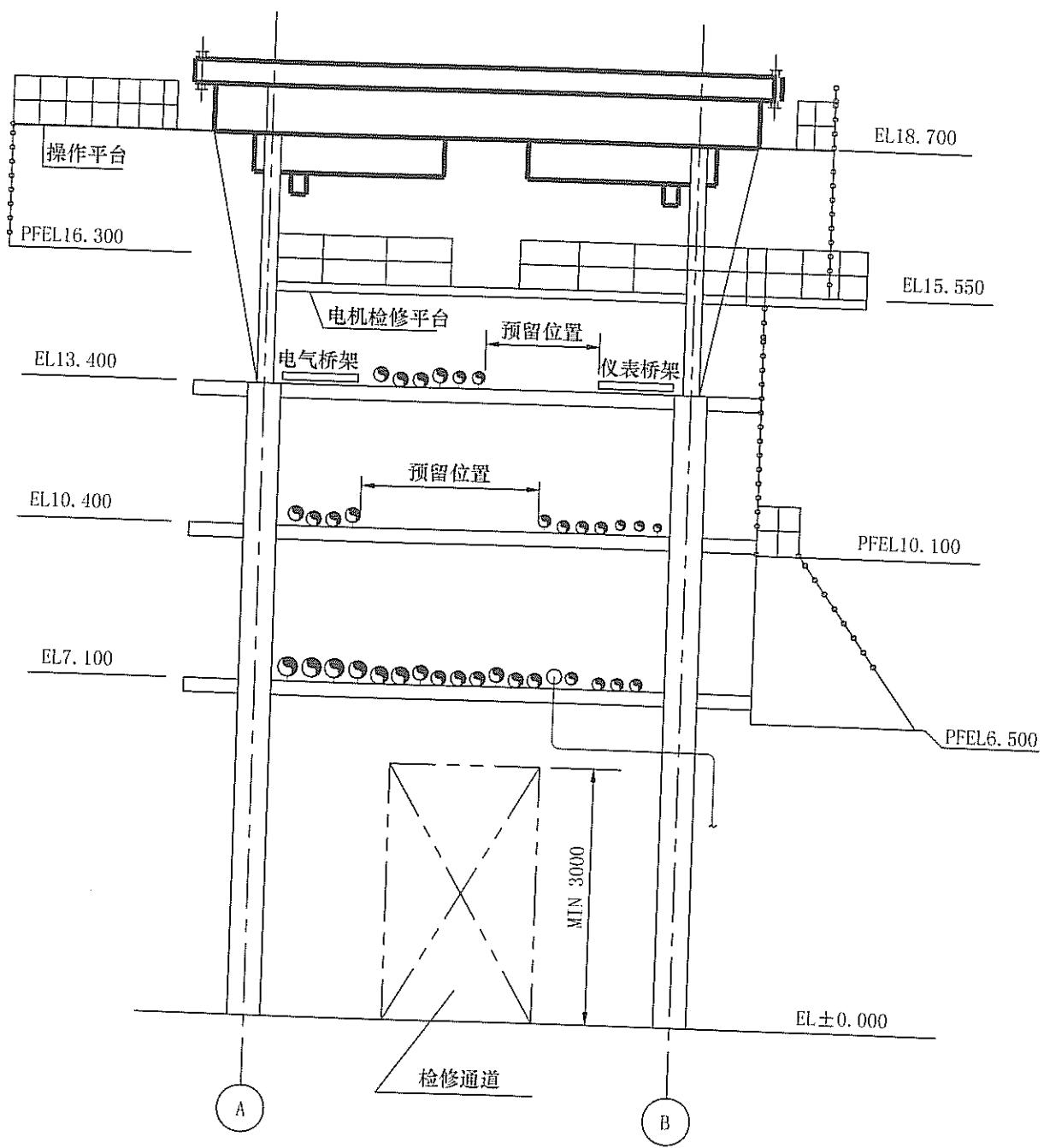


图 11.3.4 管廊断面

## 12 外管架的布置

### 12.1 布置原则

- 12.1.1 外管架的布置依据:全厂工艺及供热外管道系统图、全厂总平面布置图和分期建设规划。
- 12.1.2 外管架的布置要力求经济合理,管线长度最短,并尽量减少管架改变走向。
- 12.1.3 外管架布置应尽量避免对装置区或单元装置形成环形包围。
- 12.1.4 布置外管架时应考虑扩建区的运输,预留出足够空间和通道,根据分期建设规划等要求统筹安排。

### 12.2 一般要求

#### 12.2.1 外管架的形式。

一般分为单柱(T形)和双柱(Π形)式。

单柱管架一般为单层,必要时也可采用双层。双柱管架可分为单层、双层,必要时也可采用多层,见本部分图 12.3.1。

按连接结构型式,可分为独立式、纵梁式、轻型桁架式、桁架式、吊索式、悬索式等,见本部分图 12.3.2 和图 12.3.3。

按管道限位要求,管架可分为固定管架和非固定管架。

按管架净空高度分,有高管架(净空高度大于或等于 4.5m)、中管架(净空高度 2.5m~3.5m)、低管架(净空高度 1m~1.5m)和管墩或管枕等(净空高度约 500mm)。

按管架断面宽度,可分为小型管架(管架宽度小于 3m)和大型管架(管架宽度大于或等于 3m)。

#### 12.2.2 管架跨越道路、铁路时,最小净空高度见本规定的第 2 部分。

#### 12.2.3 管架与建、构筑物之间的最小水平净距。

1 小型管架与建、构筑物之间的最小水平净距,应符合《化工企业总图运输设计规范》HG/T 20649 中的规定。

2 大型管架与建、构筑物之间的最小水平净距,应符合《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中的规定。

12.2.4 敷设易燃、可燃液体和液化石油气及可燃气体管道的全厂性大型管架,宜避开火灾危险性较大的和腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施以及有明火作业的设施。宜减少与铁路交叉。

12.2.5 在人流较少的地段或厂区边缘不影响扩建时,宜采用低管架或管墩(管枕)。

12.2.6 管架坡度:一般为 0.2%~0.5%,无特殊需要时也可无坡度。

#### 12.2.7 管架的宽度。

1 根据管道根数、管子及其附件的最大外形尺寸,仪表和电气电缆桥架的宽度等决定管架的宽

度。新设计管架的宽度应考虑 20%~30% 扩建的预留量。

2 管架横梁长度小于或等于 1.8m 时,一般采用单柱管架。

3 管架横梁长度等于或大于 2m 时,一般采用双柱管架。

4 双柱的管廊柱间宽度一般不宜大于 10m,当管廊宽度大于 12m 时,应采用三柱或多柱型式。

12.2.8 管架轴向柱距应根据管架结构型式和管道的允许跨距确定。

1 独立式管架柱距以 4m 为宜。当管架轴向柱距增大而管道跨距不许可时,可采用轴向悬臂式管架或纵梁式、桁架式、吊索式、悬索式管架。

轴向悬臂式管架单侧悬臂为 1m。

2 纵梁式管架轴向柱距一般为 6m~12m。

3 吊索式管架轴向柱距一般为 12m~15m。

4 桁架式管架轴向柱距一般为 16m~24m,最大为 32m。

5 悬索式管架轴向柱距一般为 20m~25m。

6 管墩的间距按管径最小的管道允许跨距进行设置。

12.2.9 双柱型管架跨距一般以 2m~6m 为宜,最大 10m。

12.2.10 管架两层之间的距离,根据管架结构型式、管架宽度和管架上敷设管道的直径以及是否设置人行走廊等因素决定。一般为 1.5m~3m。

管架上设置人行走廊时,净空高度应不小于 2.2m。

12.2.11 T 形衔接的外管架,其高差可根据管径及管廊层高确定,一般为 750mm~1000mm 或管廊层高之半,见本部分图 12.3.4。

12.2.12 固定管架的位置,应根据管道热补偿的计算来确定。一般情况下,60m~120m 设置一个固定管架。

12.2.13 外管架平面布置图中,标高以绝对标高表示,坐标按“全厂总平面”定的坐标系。

### 12.3 例图及图例

12.3.1 管架的柱形及断面型式,见图 12.3.1。

12.3.2 管架的连系结构型式(一),见图 12.3.2。

12.3.3 管架的连系结构型式(二),见图 12.3.3。

12.3.4 “T”形衔接管架的高差要求,见图 12.3.4。

12.3.5 外管架布置图,见图 12.3.5(插页七)。

12.3.6 外管架图例,见图 12.3.6。

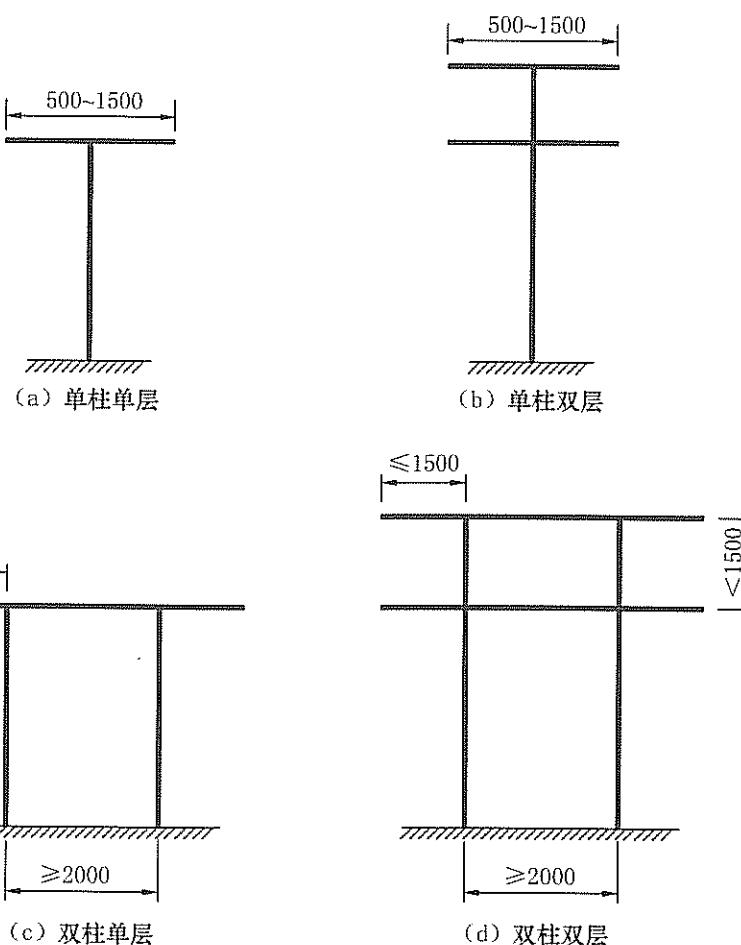


图 12.3.1 管架的柱形及断面型式

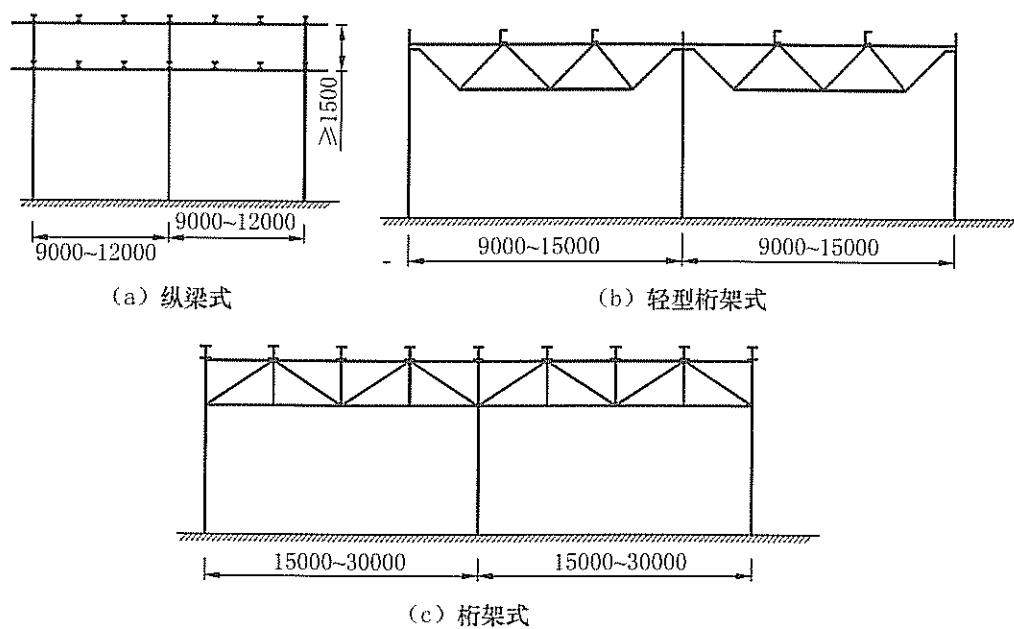
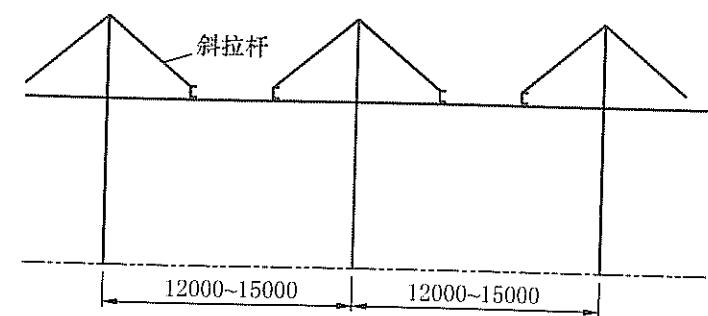
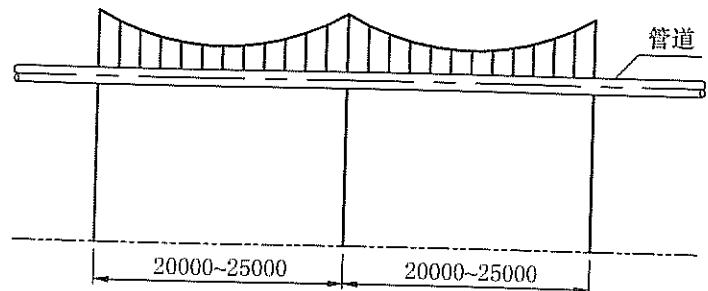


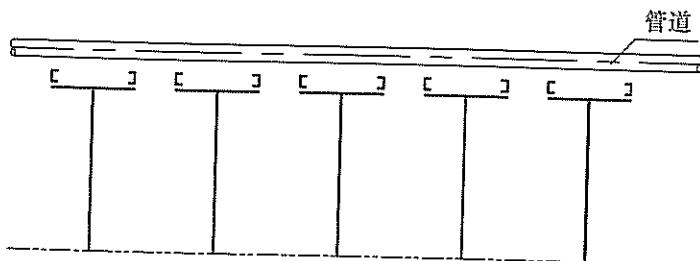
图 12.3.2 管架的连系结构型式(一)



(a) 吊索式



(b) 悬索式



(c) 轴向悬臂式

图 12.3.3 管架的连系结构型式(二)

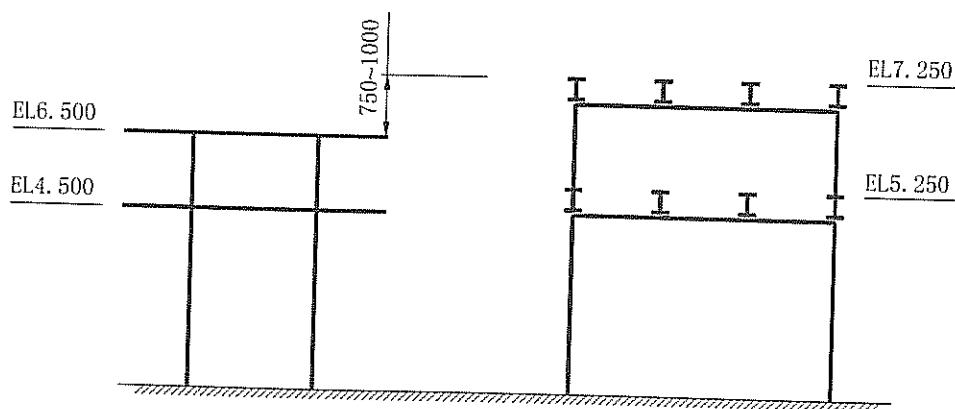
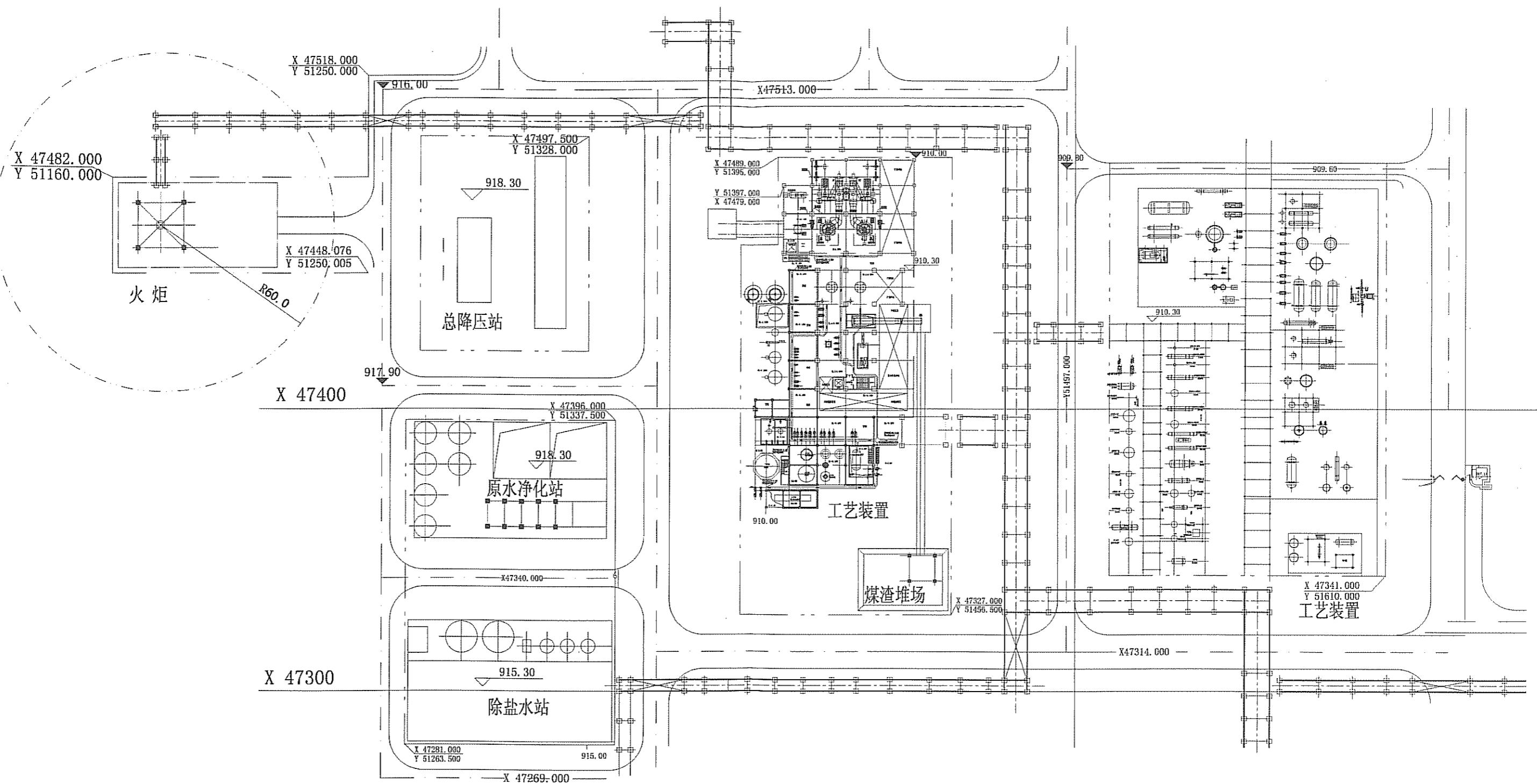


图 12.3.4 “T”形衔接管架的高差要求



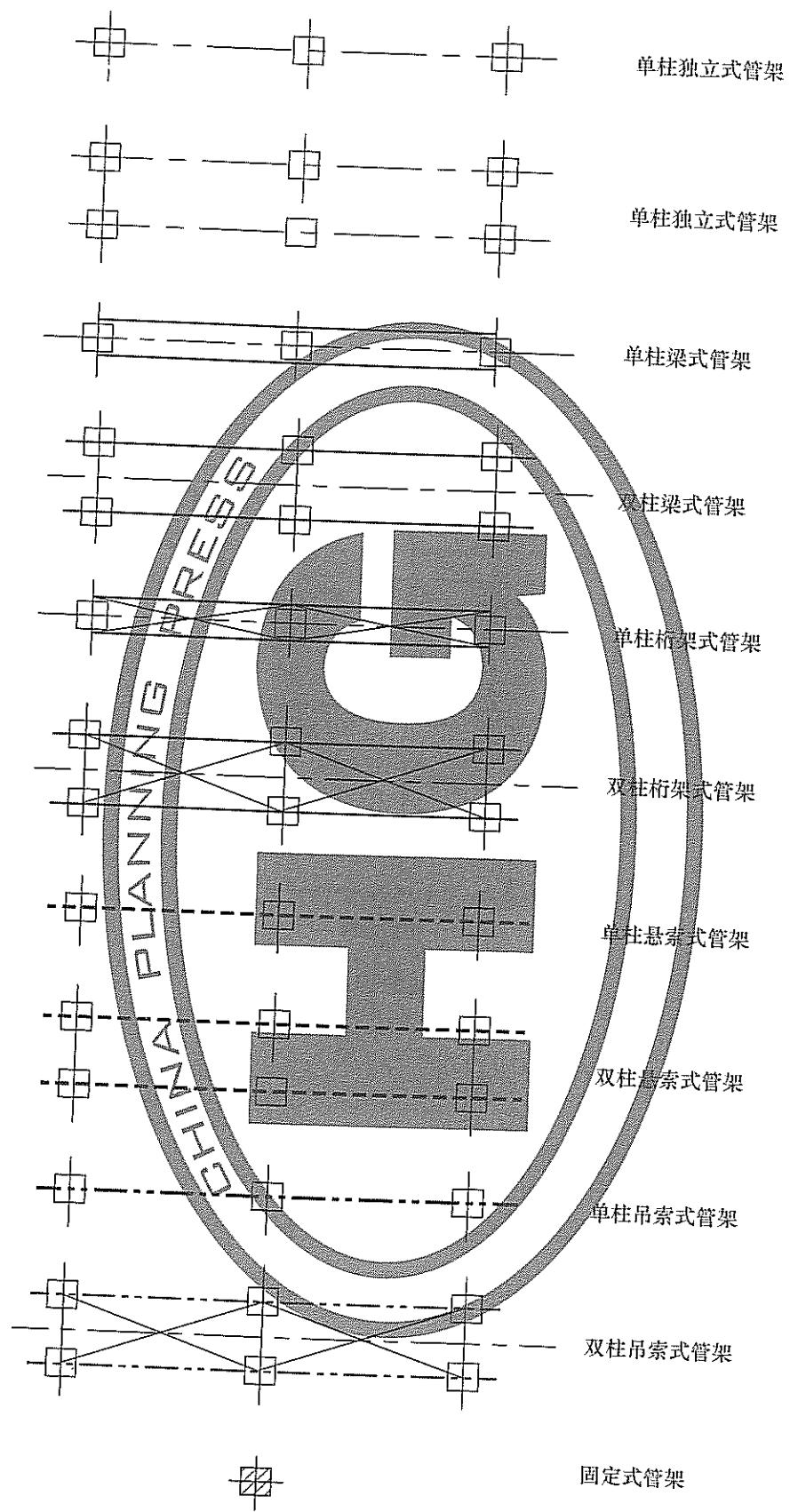


图 12.3.6 外管架图例

## 13 回转窑的布置

### 13.1 布置原则

13.1.1 回转窑的布置应以煅烧窑为主体,布置在装置的中心位置。预热窑、冷却窑、干燥窑等是煅烧窑配套的设备,布置在煅烧窑附近;加料系统、尾气处理系统、烟囱等布置在煅烧窑尾部。

13.1.2 根据工艺要求和气候情况合理确定窑体为室内或露天布置。当露天布置时,筒体与耐火砖之间应有足够的绝热层,传动机构要有防雨措施。窑头燃烧室、落料口、窑尾加料仓等应在室内布置。

13.1.3 根据总图情况,煅烧窑、冷却窑、尾气处理系统及烟囱可直线布置,也可“L”形或“U”形布置。

13.1.4 根据工艺流程,宜使物料运输距离最短,热能损耗最小。

13.1.5 煅烧窑的燃料可使用燃料油、煤气、天然气或煤等,当使用燃料油时应按防火规范要求在窑头附近设油罐及供油泵;当使用燃料煤时,应配有给煤系统(采用粉煤时,也包括粉煤设备)。

13.1.6 对于煅烧窑的尾气处理系统,烟囱应在工厂全年最小频率风向的上风侧。

### 13.2 一般要求

13.2.1 根据工艺要求、物料性能、物料停留时间及生产能力确定窑体合理倾斜度,一般回转窑倾斜度在 $2\% \sim 7\%$ 。

13.2.2 综合出料端及进料端情况,确定煅烧窑标高。出料端冷却窑及输送机地坑的深度,一般不超过2m,进料端宜降低窑尾厂房及物料提升设备的高度。当两台以上的回转窑布置在一起时,一般窑中心距取窑筒直径的 $2.5 \sim 4$ 倍,便于窑的安装、检修和操作。

13.2.3 当窑体为室内布置时,应有合理的施工、安装场地,确保窑体(整体或分段)顺利吊装。

13.2.4 控制室应靠近窑头,因处于高温区域,要有降温措施。

13.2.5 为节省占地,加料仓、尾气处理系统可采用二层建筑;洗涤塔、除尘除雾器、引风机等设在二层平台上;加料仓、加料泵、水泵、水池等设在底层。

13.2.6 煅烧窑筒体轴向热膨胀计算应以挡轮的轮带中心线为基准点,向两端膨胀。

13.2.7 煅烧窑基础墩之间的水平距离应根据窑体热膨胀后的尺寸确定。

13.2.8 基础顶面的倾斜度应与窑筒体倾斜度相等,地脚螺栓孔边与基础边不应小于200mm,二次灌浆高度为 $50\text{mm} \sim 100\text{mm}$ 。

13.2.9 回转窑托轮基础高出地面2m时,一般要设置平台及梯子,平台宽度为 $800\text{mm} \sim 1000\text{mm}$ ,外侧应设安全栏杆。

13.2.10 窑头燃烧室前要设带观察孔的操作平台,便于观察燃烧情况及取样,平台为移动式,便于

检修时砌砖、换砖,清窑时不妨碍燃烧室的轴向推出。

### 13.3 布置实例

- 13.3.1 回转窑的平面布置(一层),见图 13.3.1。
- 13.3.2 回转窑的平面布置(二层),见图 13.3.2(插页八)。
- 13.3.3 回转窑的布置图(A—A 剖视),见图 13.3.3。
- 13.3.4 回转窑的布置图(B—B 剖视),见图 13.3.4。

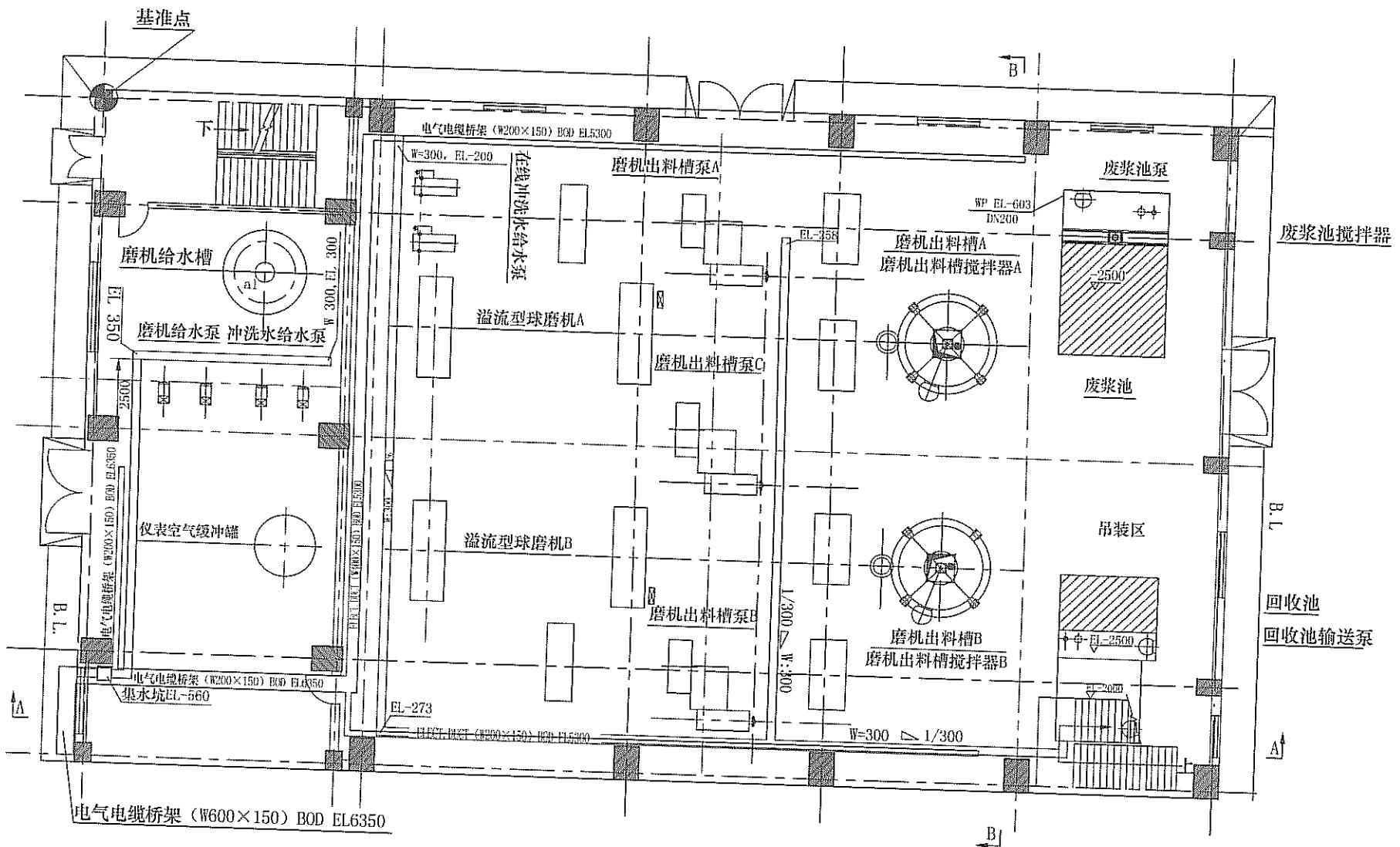
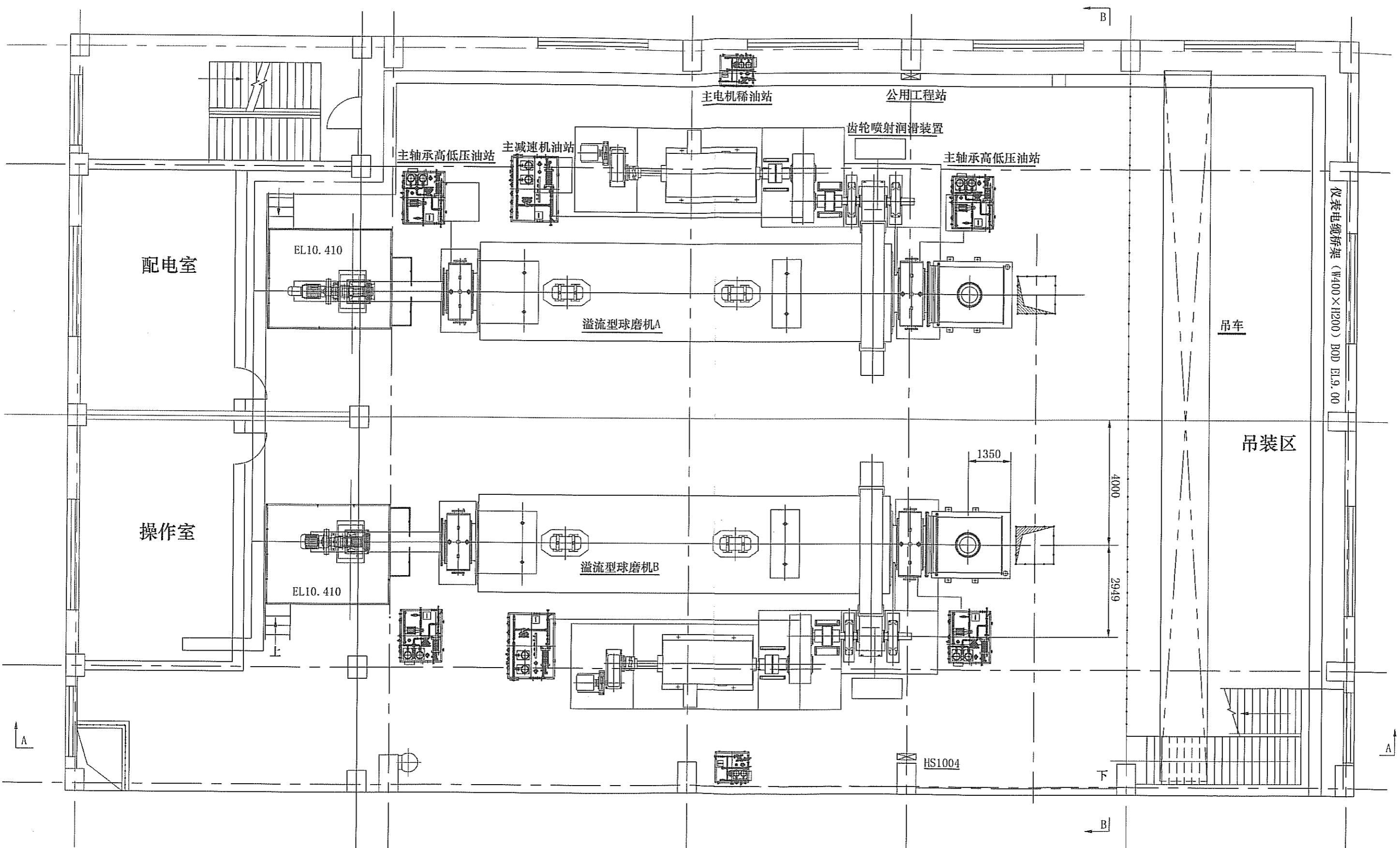


图 13.3.1 回转窑的平面布置(一层)



HG/T 20546.5—2009 图 13.3.2 回转窑的平面布置(二层)

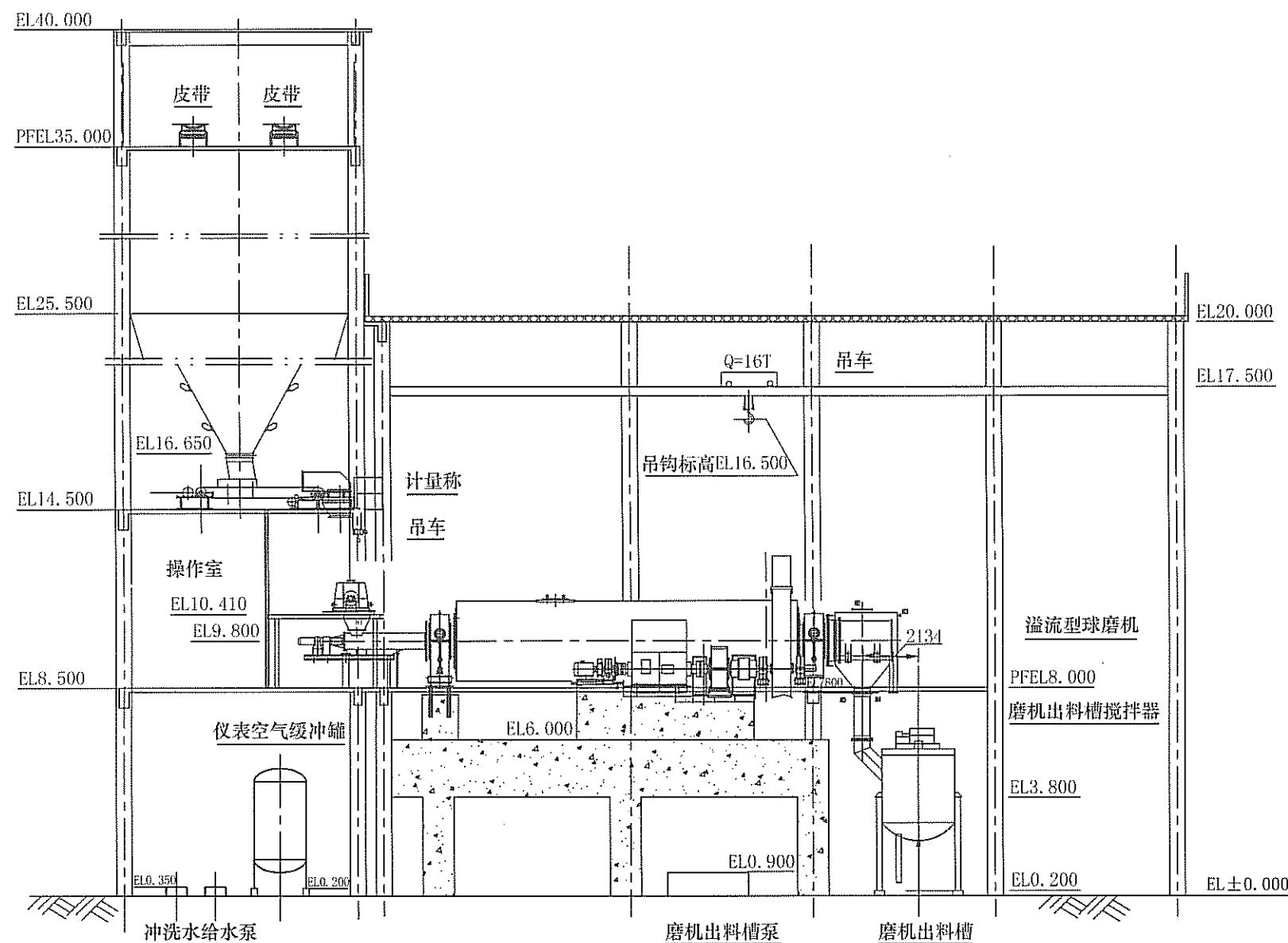
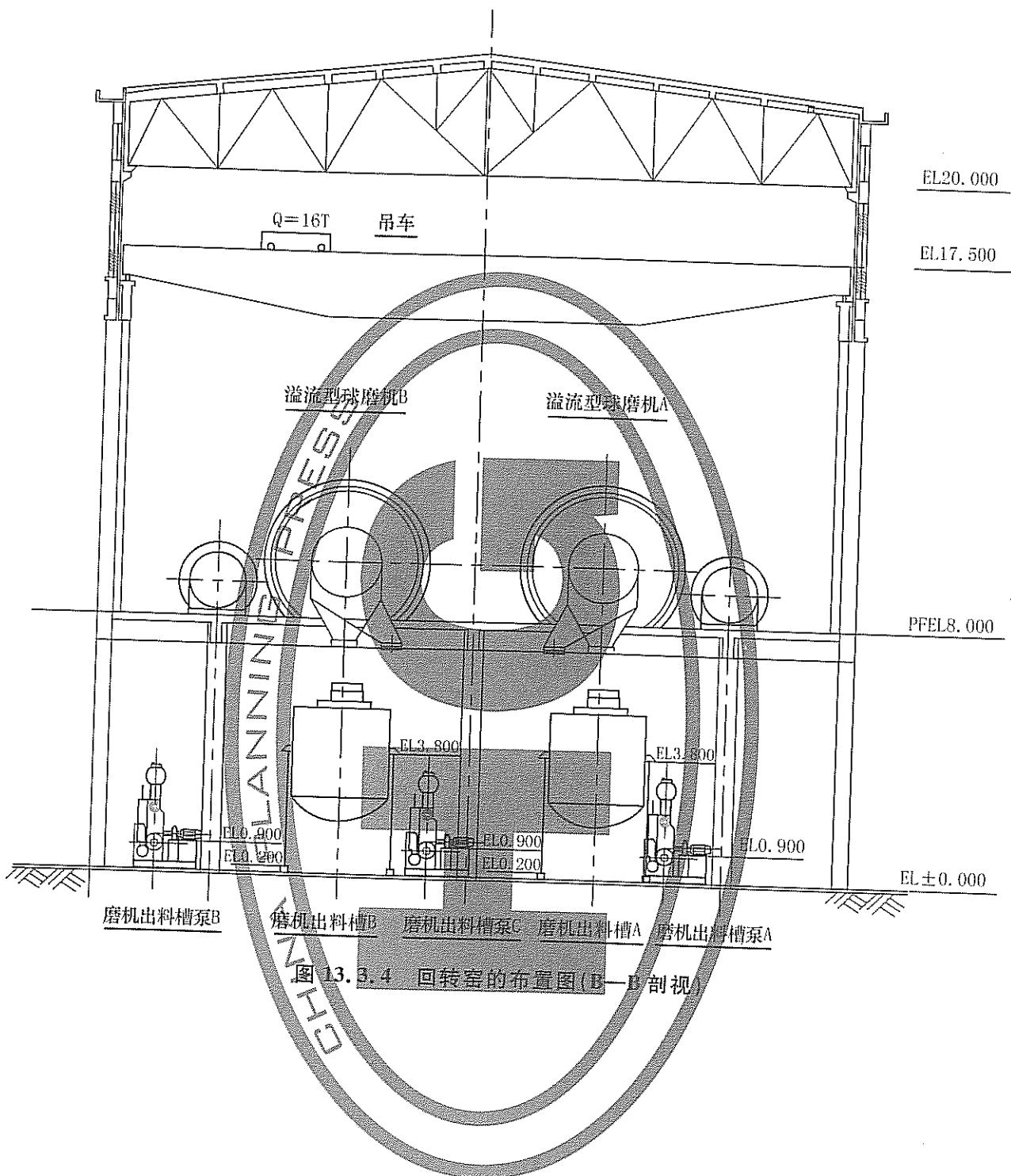


图 13.3.3 回转窑的布置图(A—A 剖视)



## 14 罐区的布置

### 14.1 布置原则

14.1.1 甲、乙、丙类液体储罐(或储气罐)与建筑物、道路、铁路、泵房、装卸鹤管以及罐与罐之间的防火距离应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中的规定。

14.1.2 全厂性集中布置的甲、乙、丙类液体罐区、装卸站、储气罐应在厂区边缘，并布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。其装卸站还应靠近铁路或公路。

14.1.3 甲、乙、丙类液体储罐，宜露天布置。

14.1.4 按照防爆规范的要求，可燃液体罐区应设置静电接地和防雷设施。除非有防止泄漏的可燃液体漫流的措施外，可燃液体罐区不应布置在高于工艺装置或人员集中场所的阶梯上。

14.1.5 甲、乙、丙类液体储罐、储气罐与电气设备的防爆安全距离应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 中的有关规定。

14.1.6 装置内为生产操作需要的装置储罐不宜大量贮存甲、乙、丙类液体。

1 集中布置的缓冲罐应布置在装置区内边缘，其防火间距应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的要求。

2 围堰、地面铺砌等见本规定的第 2 部分的有关规定。

### 14.2 一般要求

14.2.1 甲、乙、丙类液体储罐应按物料类别和储量分组布置，除润滑油储罐及其他单罐容积小于  $1000m^3$  的丙B类储罐外，一组储罐不应超过两行。

14.2.2 甲、乙、丙类液体储罐或储罐组应设防火堤，并根据物料的性质类别设置隔堤。防火堤、隔堤内的有效容积按照防火堤内分隔储存的物料性质及最大罐的容积确定。详见《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中的规定。

14.2.3 排水。

1 防火堤或分隔堤内靠近基脚线设置排水沟，并坡向集水点。从集水点引出的排水管上应装设阀门等控制装置。详见本规定的第 2 部分第 5.5.6 条和第 5.5.7 条的规定。

2 按各分隔堤内排出污水的性质分别排入防火堤外相应的排水系统。

3 有毒、有腐蚀和贵重物料的储罐周围应设置防止物料流散的围堰(见本规定的第 2 部分第 5.5.4 条的规定)及集水坑便于集中回收。

14.2.4 罐区泵房应设置在防火堤外，与罐组的防火间距应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的要求。

#### 14.2.5 地面铺砌。

1 贮存甲、乙、丙类罐区，在防火堤或分隔堤内一般采用混凝土全铺砌，并坡向集水点。也可根据工程需要和用户要求或有关规定采用局部铺砌。铺砌范围：一般从基础边缘至铺砌外边缘为2m（包括立式罐下面），铺砌面坡向集水点方向。

2 有毒、有腐蚀和贵重物料，在围堰内（包括围堰、设备基础、地面及集水坑）宜采用耐腐蚀材料铺砌。

3 液氧储罐周围5m范围内，不允许用沥青铺砌地面，见《建筑设计防火规范》GB 50016中第4.3.5条规定。

#### 14.2.6 甲、乙、丙类液体储罐支架，需涂耐火保护层。

### 14.3 布置实例

14.3.1 剧毒罐区的布置（平面），见图14.3.1。

14.3.2 剧毒罐区的布置（立面），见图14.3.2。

14.3.3 多种产品罐区的布置，见图14.3.3（插页九）。

14.3.4 带有搅拌罐区的布置，见图14.3.4。

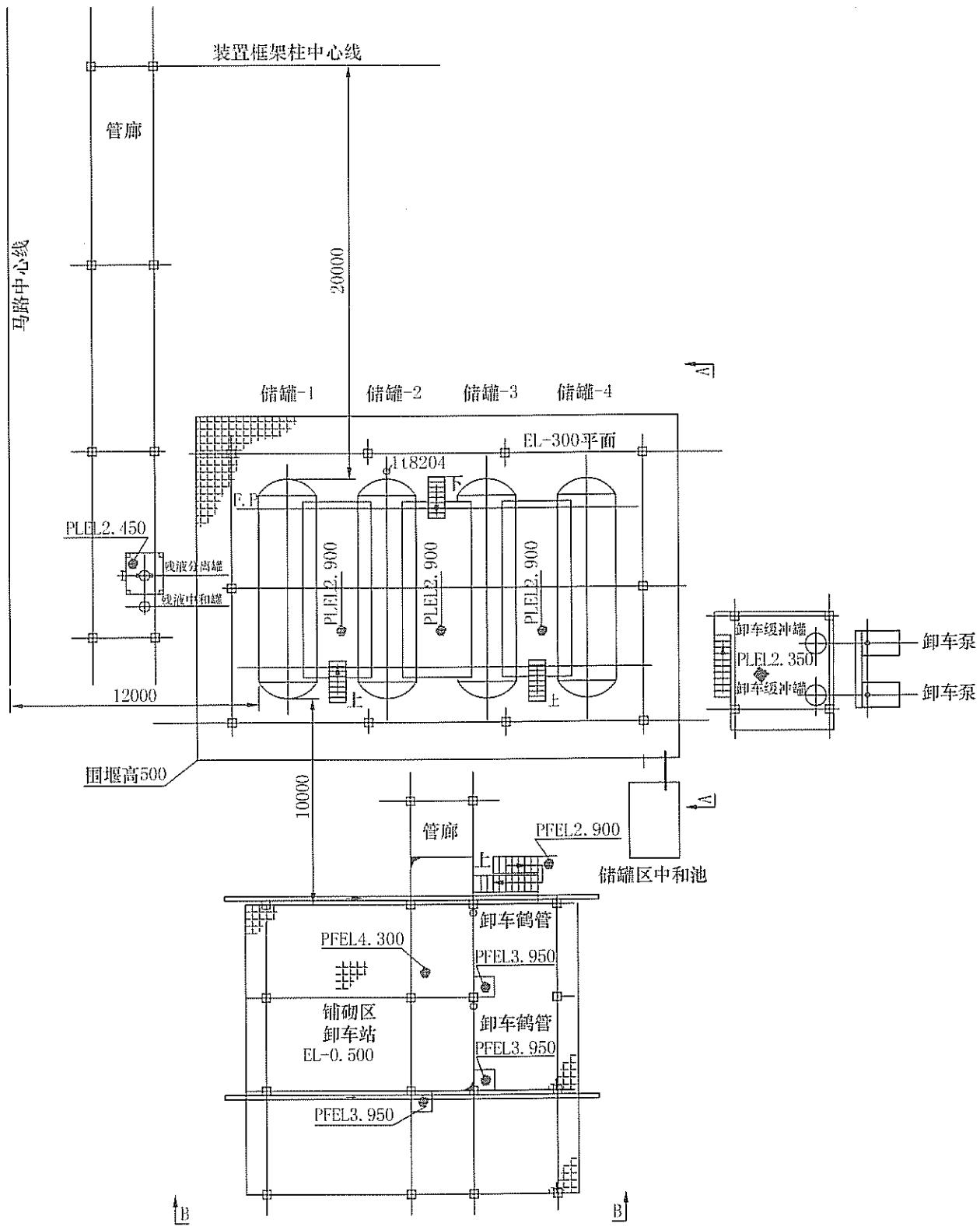


图 14.3.1 剧毒罐区的布置(平面)

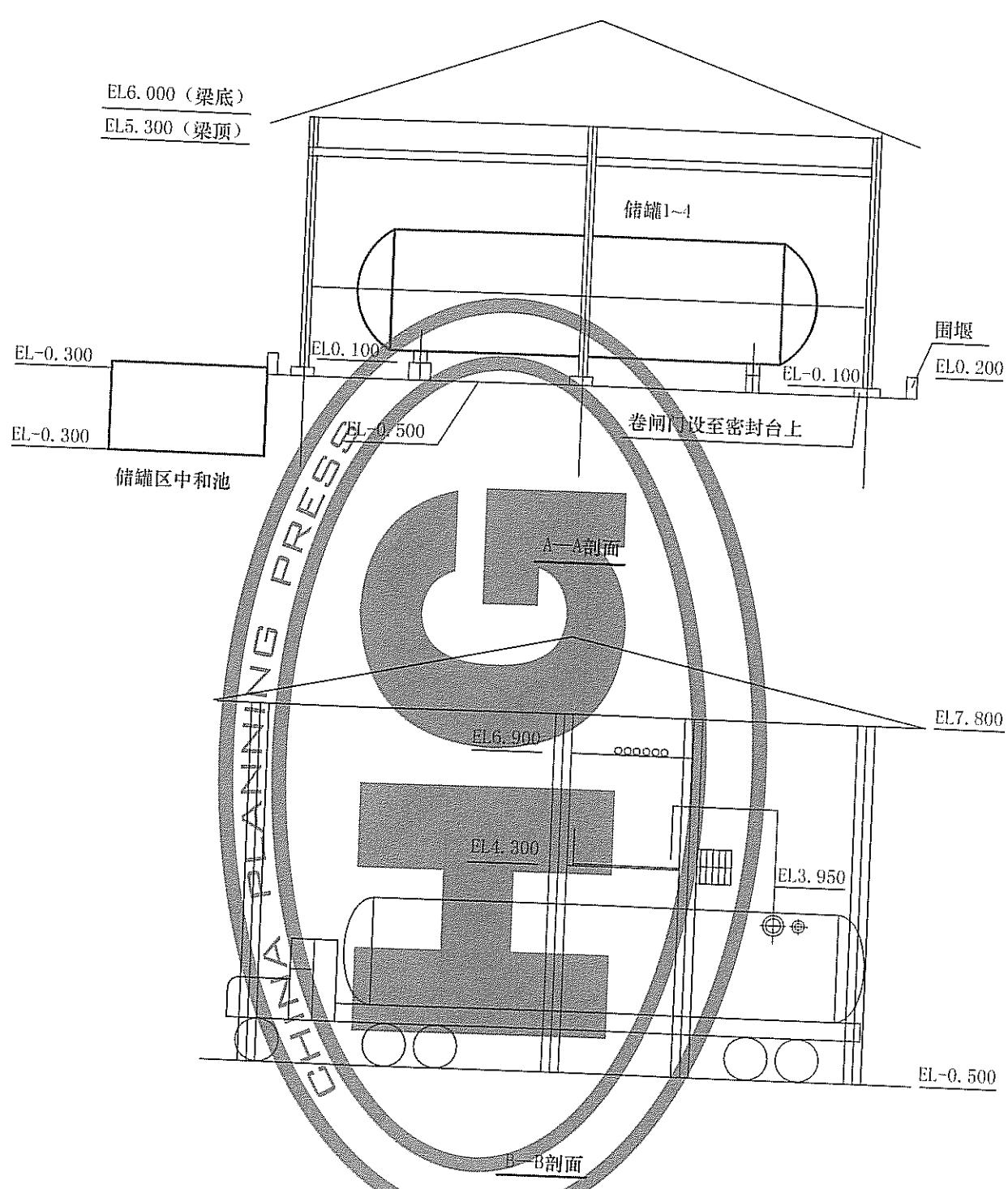
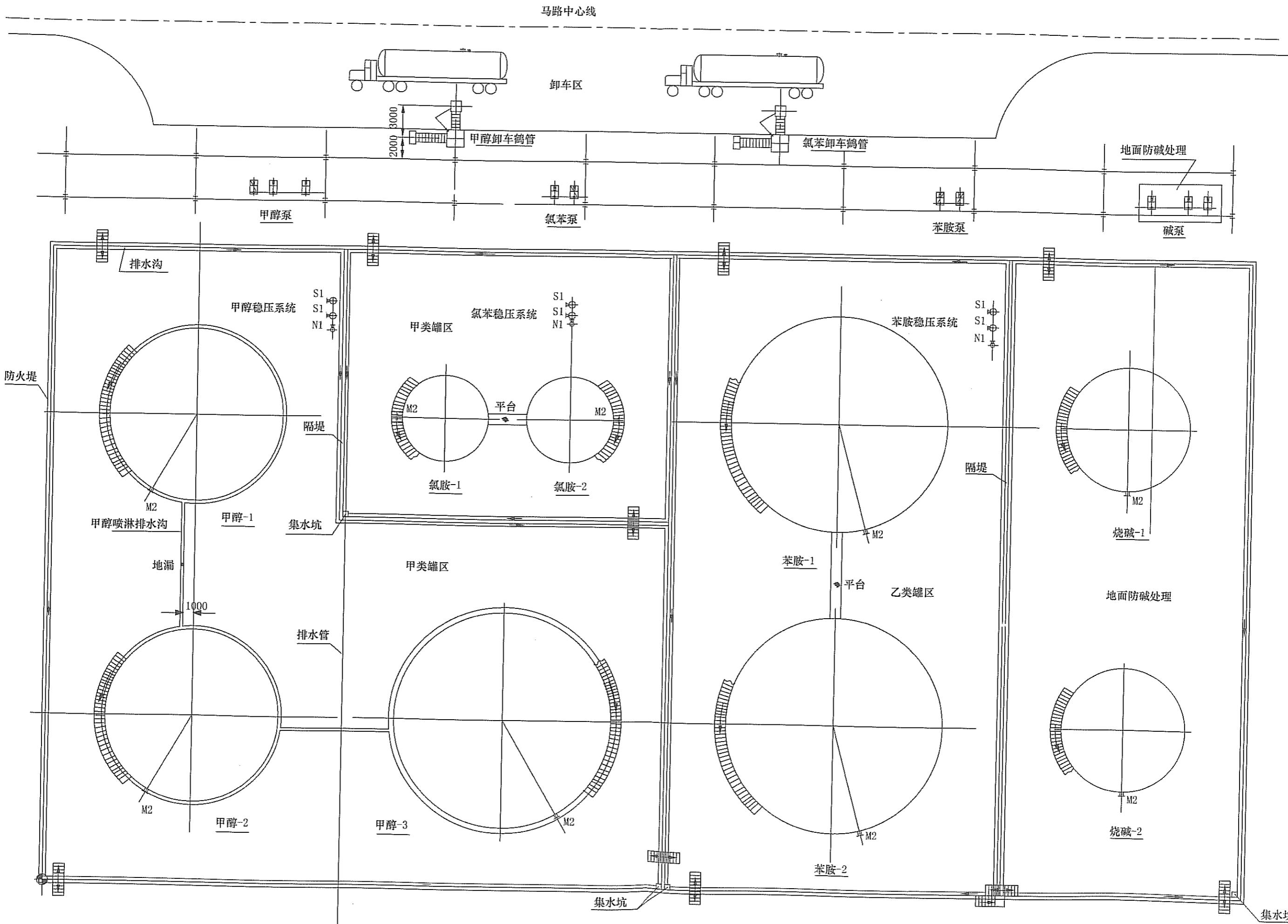


图 14.3.2 剧毒罐区的布置(立面)



HG/T 20546.5—2009 图 14.3.3 多种产品罐区的布置

170

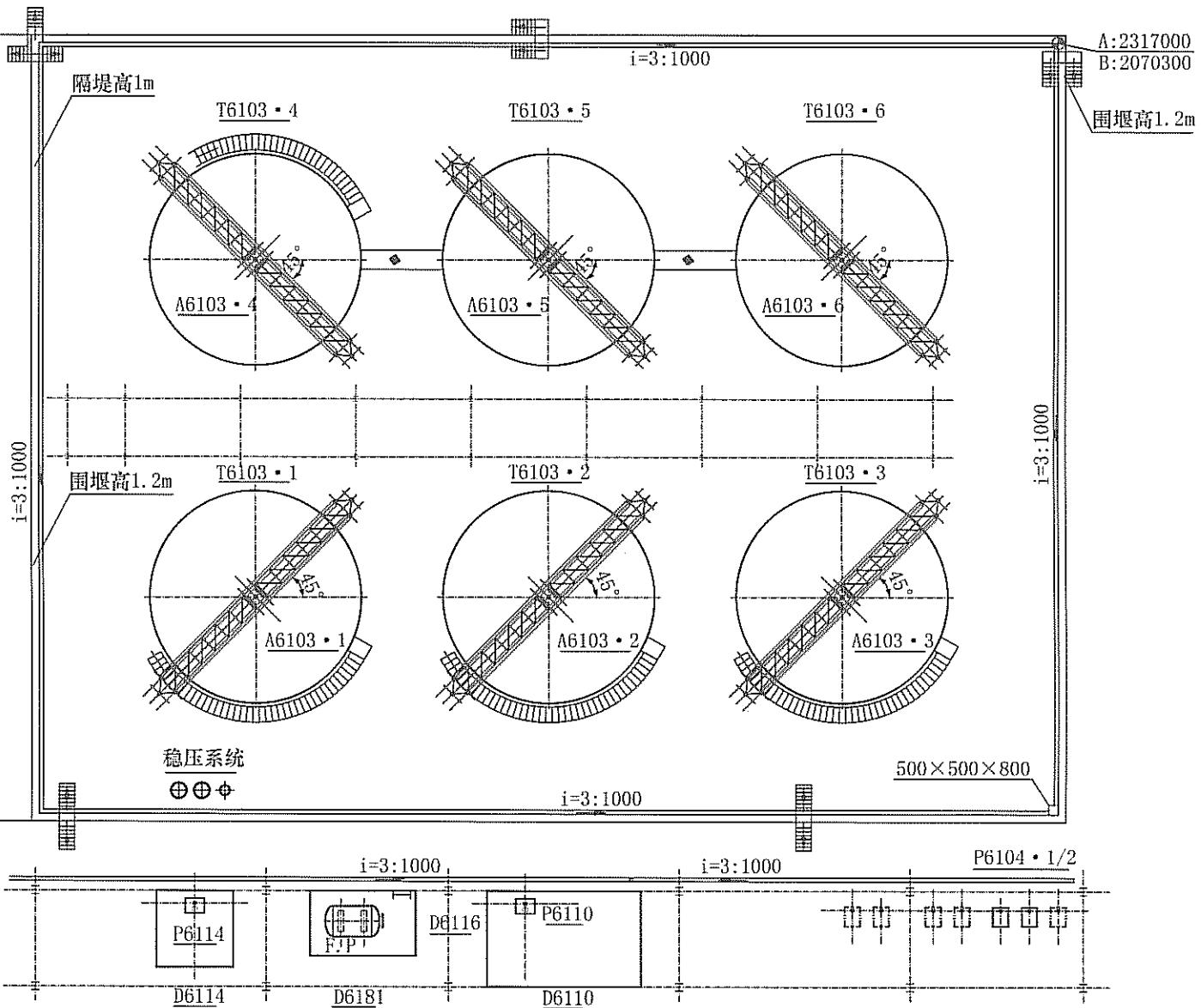


图 14.3.4 带有搅拌罐区的布置

## 15 汽车槽车和铁路槽车装卸站的布置

### 15.1 汽车槽车装卸站的布置

#### 15.1.1 布置原则。

1 汽车槽车装卸站与贮罐、建筑物、道路、厂内铁路之间防火间距以及站内设备之间防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中有关规定。

2 装卸站一般布置在厂区边缘便于车辆进出的位置。装卸站的进出口宜分开布置，并需考虑停车场地。当装车台并排布置几个鹤管时，鹤位之间的距离不应小于 4m，考虑到汽车槽车倒车及对准鹤位等需要，装车台前应有较大的回车场地。

3 装卸不同性质物料的装卸站应分开布置。

4 根据当地的气候条件以及所装卸的物料对防水、防尘等保证质量的要求来确定装卸台是否设顶棚。顶棚的净空高度根据汽车槽车和装车鹤管等设施的高度确定。要考虑通风和棚顶排水系统。

5 装卸台应采用不燃性建筑材料。

6 装卸车场应采用现浇混凝土地面。

#### 15.1.2 布置要求。

1 非易燃、可燃液体装卸站的布置参照《化工企业总图运输设计规范》HG/T 20649 和本规定的第 2 部分。

2 用泵直接装车的汽车槽车装车站一般采用上装方式。在装车平台上操作鹤管阀门及活动跳板搭接槽车顶部。装车平台设安全栏杆，两端设梯子。

3 高位罐直流装车，可将高位罐设置在混凝土基础上，也可以利用自然地形架设，但不应布置在操作室的屋顶上。高位罐下部出口设装车鹤管，鹤管与地面的距离应根据汽车槽车类型和鹤管结构确定，一般为 3.2m~3.5m。鹤管出口端距离高位罐边缘不小于 5m，见本部分图 15.3.4。

4 对于通过式装车站的设计，可采用单柱双侧装车台，两侧可同时装车。装车台最小高度 3m，见本部分图 15.3.1。

5 汽车槽车卸车站类型分为下卸和上卸两种。下卸式是利用槽车的下卸口，通过胶管将物料自流到地下槽，地下槽一般为卧式罐，按卸口分敞开式和密闭式两类。对于重油类物料可采用敞开式，方形卸料槽经管道流至地下槽；对于甲、乙、丙A 类危险品均采用密闭管路系统卸车，经集合管送至地下槽，再经泵送至储罐。下卸设施布置见本部分图 15.3.5。

上卸式可采用抽吸能力大的往复泵、齿轮泵等卸料；或用压缩机为槽车增压，将槽车内的物料经上卸鹤管压入储罐。图 15.3.6 系采用液化气压缩机卸车设施的布置。

## 15.2 铁路槽车装卸站的布置

### 15.2.1 布置原则。

1 铁路槽车装卸站与储罐、建筑物、道路、厂内铁路(非装卸线)之间防火间距以及站内设备之间防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中有关规定。

2 铁路槽车装卸站的布置,应遵守下列要求:

- 1) 装卸不同性质物料的装卸台应分开设置;
- 2) 根据当地气候条件以及装卸物料对防水、防尘等保证质量的要求,确定装卸台是否设顶棚或设库房。一般顶棚净高 6.5m,库房净高 8m(距轨顶)。要考虑通风及屋顶排水系统。

3 在装卸站进车端应设有装卸作业信号灯,其开关宜设在装卸台上。当装卸作业未完成或鹤管未返回原位时,不允许机车进入装卸区。

4 铁路槽车装卸线一般布置在厂区边缘,宜减少与道路和管道的交叉。

当装卸线设在铁路专用线尽头时,车挡设在装卸台末端,并留出 20m 的安全距离。

5 装卸台宜采用不燃性建筑材料。

6 装卸台范围内的铁路道床应采用整体道床,道床两侧设防渗漏的排水沟。

装卸腐蚀性物料的场地及铁路道床,应做防腐蚀处理。

### 15.2.2 布置要求。

1 当装卸量大时,一般采用双侧装卸台,两股铁路装卸线的中心线间距一般为 8.5m。双侧装卸台边缘与铁路中心线距离为 1850mm,台宽 2.8m,装卸鹤管距铁路中心线 3250mm。(注:采用万向鹤管或耳型鹤管时,可向两侧转动装车)单侧装卸台宽度不小于 1.5m,装卸鹤管距铁路中心线 2.8m。

2 装卸台高度距轨顶 3.6m,装卸台长度:一般铁路槽车长 12m,按此确定鹤管位置,并根据鹤管的数量确定装卸台的长度,见本部分图 15.3.8。装卸台应设安全栏杆,在每个鹤位处有活动跳板可搭接槽车顶部,在装卸台两端和沿栈台每隔 60m 设置安全梯。

3 铁路槽车装车站的装车方式一般采用上装。

4 上卸式采用抽吸能力大的往复泵或齿轮泵等,或者用压缩机将槽车增压,此法一般用在酸、碱及其他化工物料的卸车上。但卸车时槽车内压力不允许超过槽车允许压力。

5 下卸式多用于原油铁路槽车卸车,采用密闭管路系统。见本部分图 15.3.9。

6 对采用下卸方式的卸车站,仍要在卸车线尽头设 1~2 个防事故用的上卸鹤管,并设置简易卸车台,用往复泵或齿轮泵卸车。

## 15.3 布置实例

### 15.3.1 单柱双侧装卸台的布置,见图 15.3.1。

### 15.3.2 双柱汽车装卸台的布置,见图 15.3.2(插页十)。

### 15.3.3 汽车装油站的布置,见图 15.3.3。

### 15.3.4 高位罐装车站的布置,见图 15.3.4。

- 15.3.5 密闭下卸系统卸车站的布置,见图 15.3.5。
- 15.3.6 液化石油气卸车站的布置,见图 15.3.6。
- 15.3.7 铁路槽车装卸台的布置,见图 15.3.7(插页十一)。
- 15.3.8 铁路槽车装车站的布置,见图 15.3.8。
- 15.3.9 铁路密闭下卸系统卸车站的布置,见图 15.3.9。

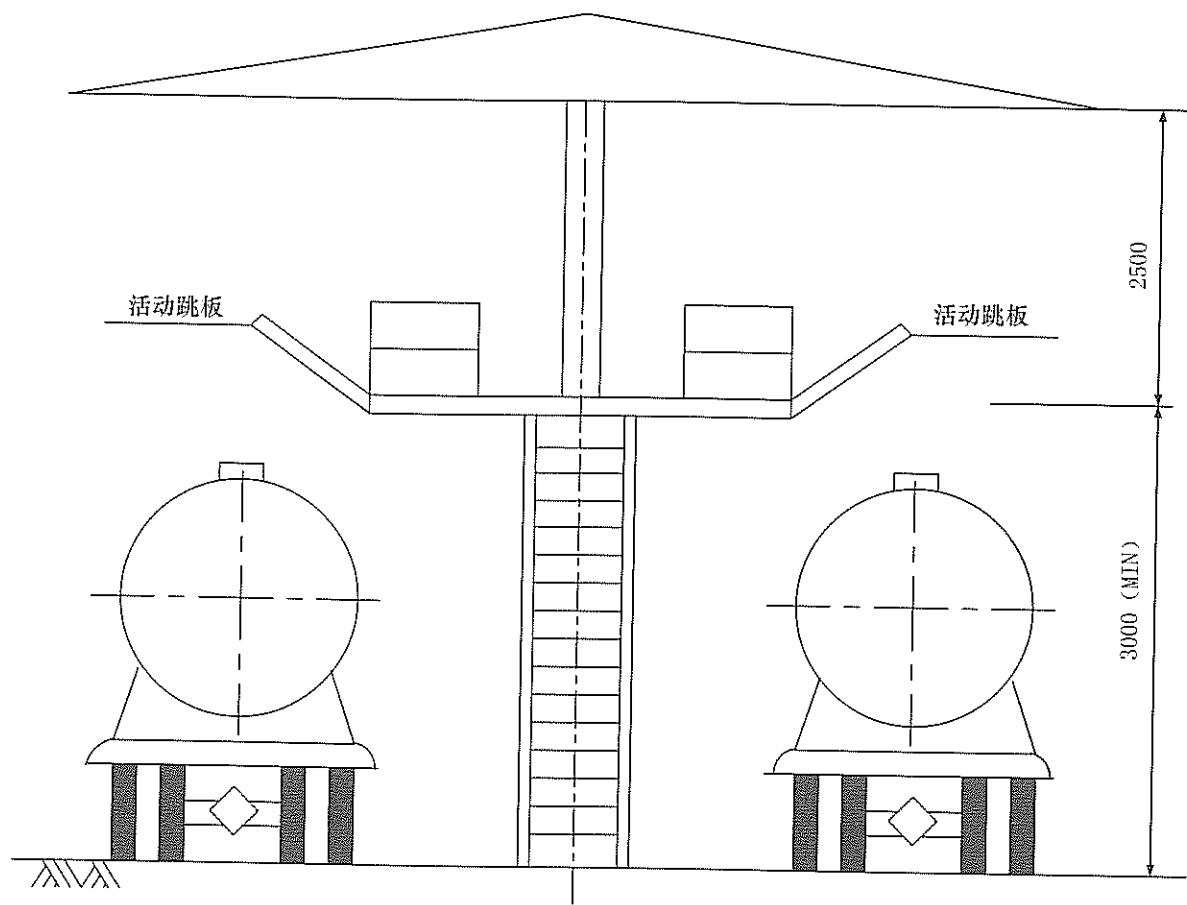
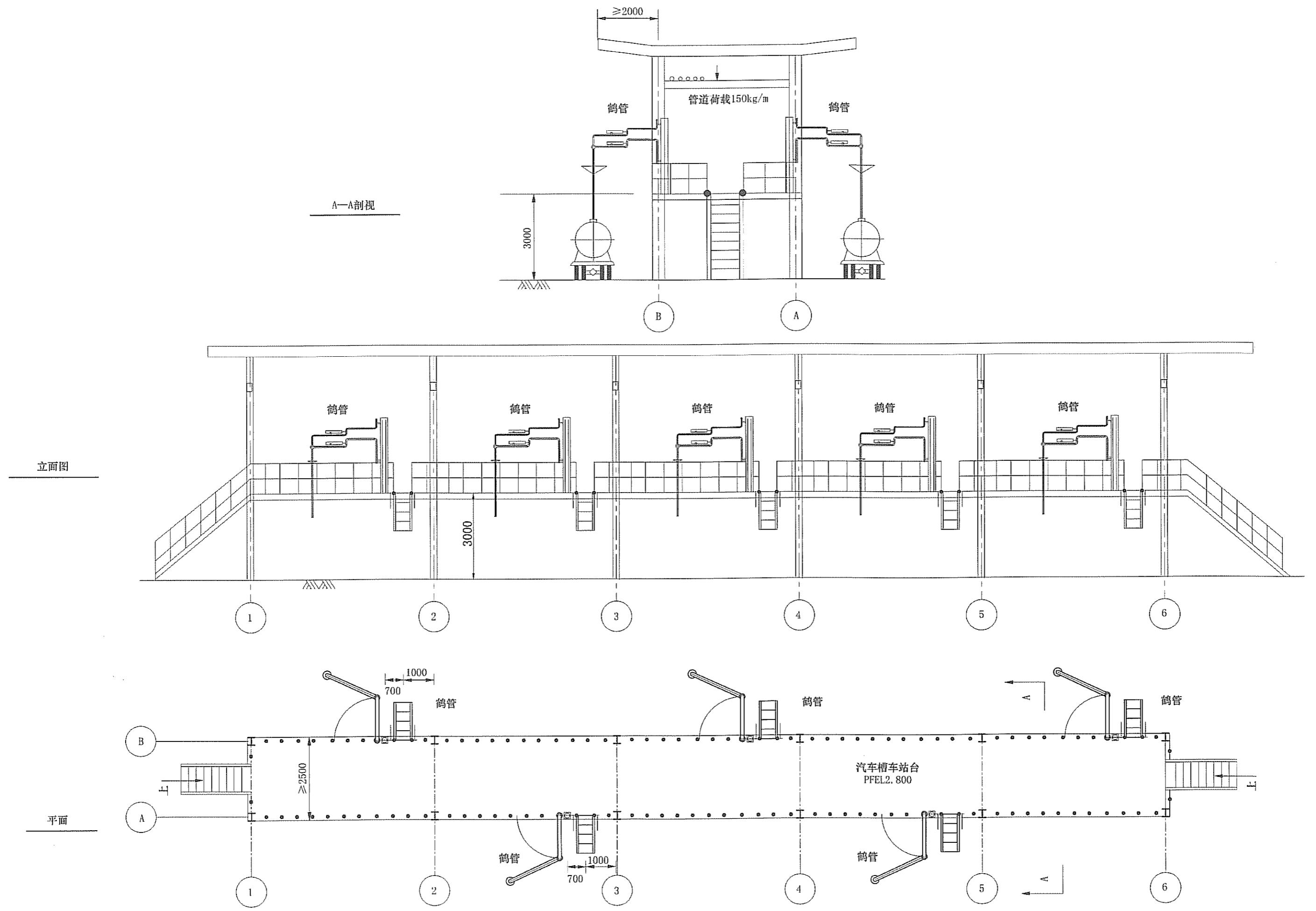


图 15.3.1 单柱双侧装卸台的布置



HG/T 20546.5—2009 图 15.3.2 双柱汽车装卸台的布置

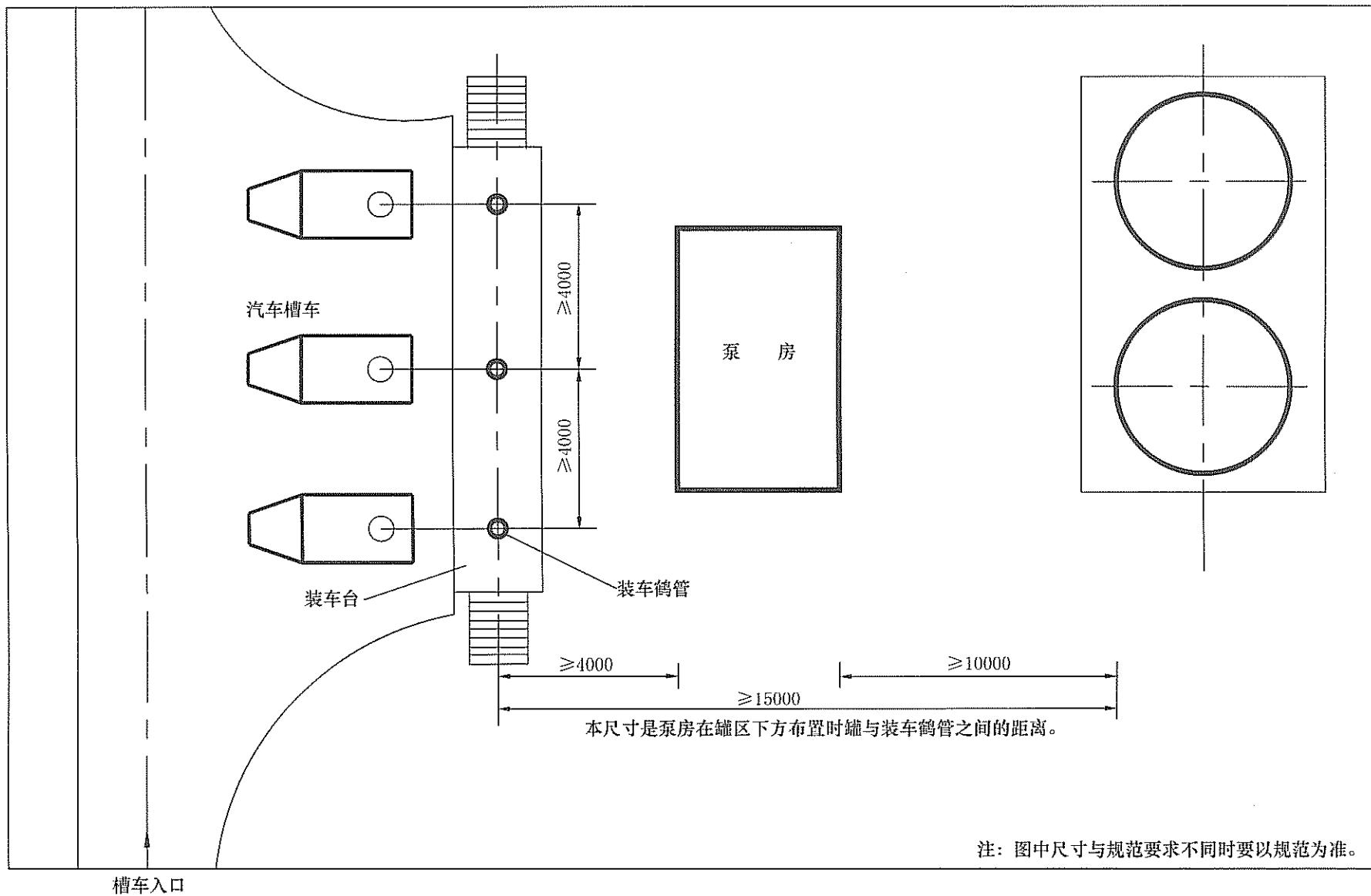


图 15.3.3 汽车加油站的布置

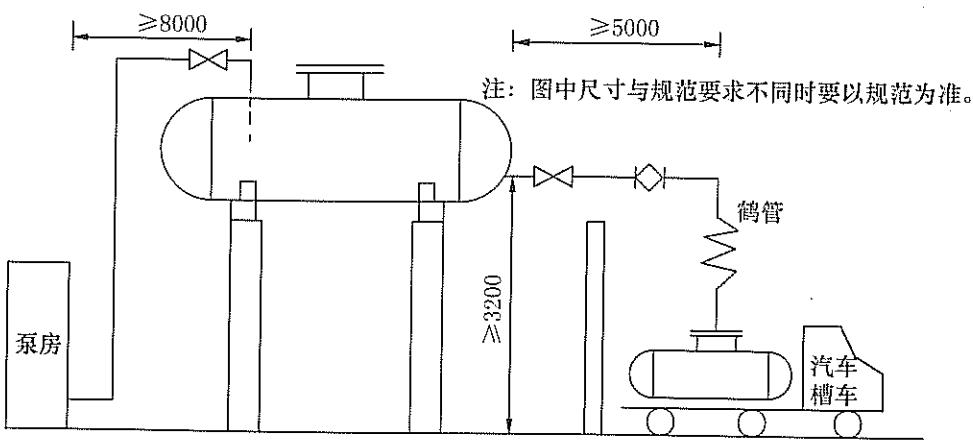


图 15.3.4 高位罐装车站的布置

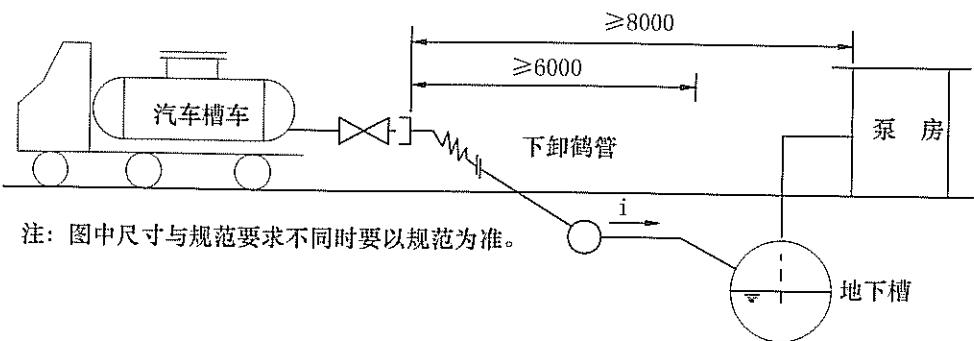


图 15.3.5 密闭下卸系统卸车站的布置

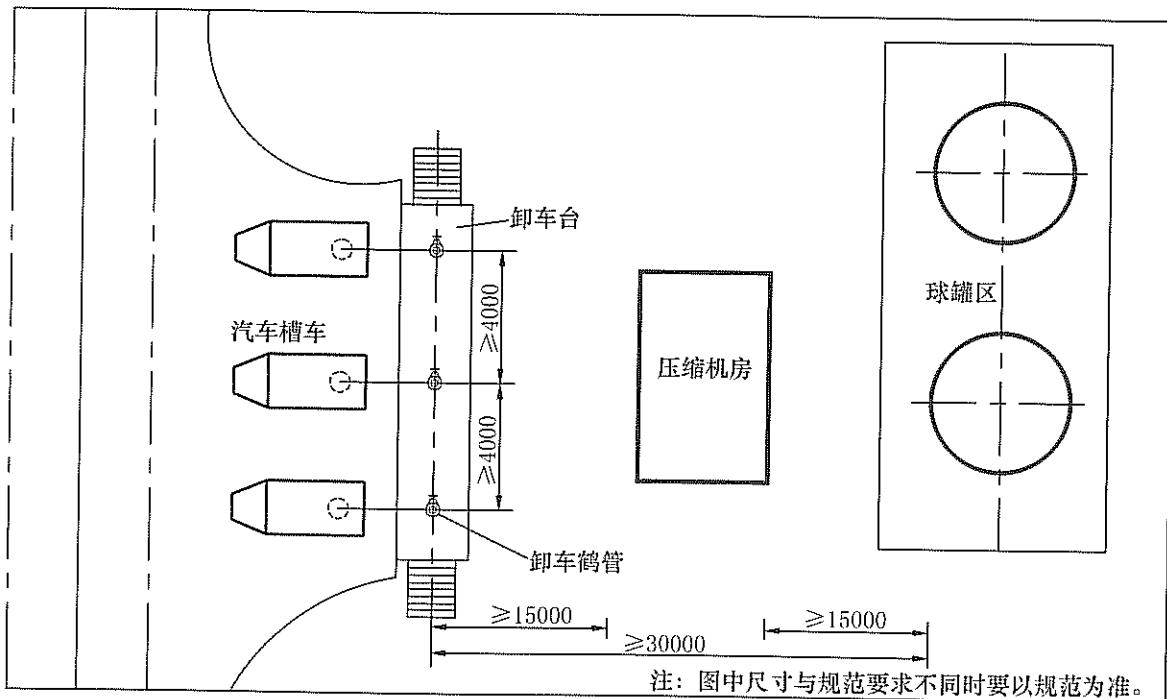
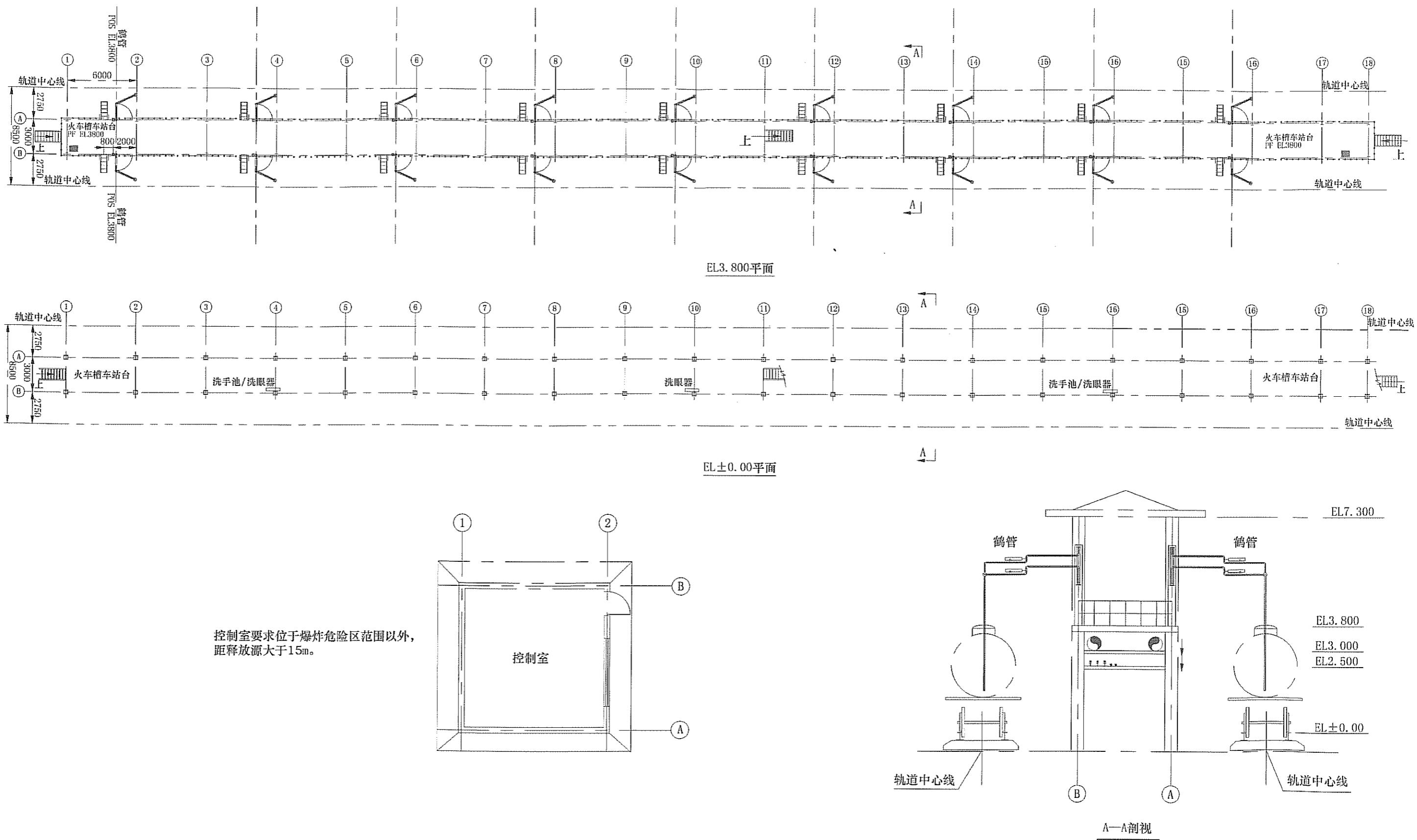


图 15.3.6 液化石油气卸车站的布置



HG/T 20546.5—2009 图 15.3.7 铁路槽车装卸台的布置

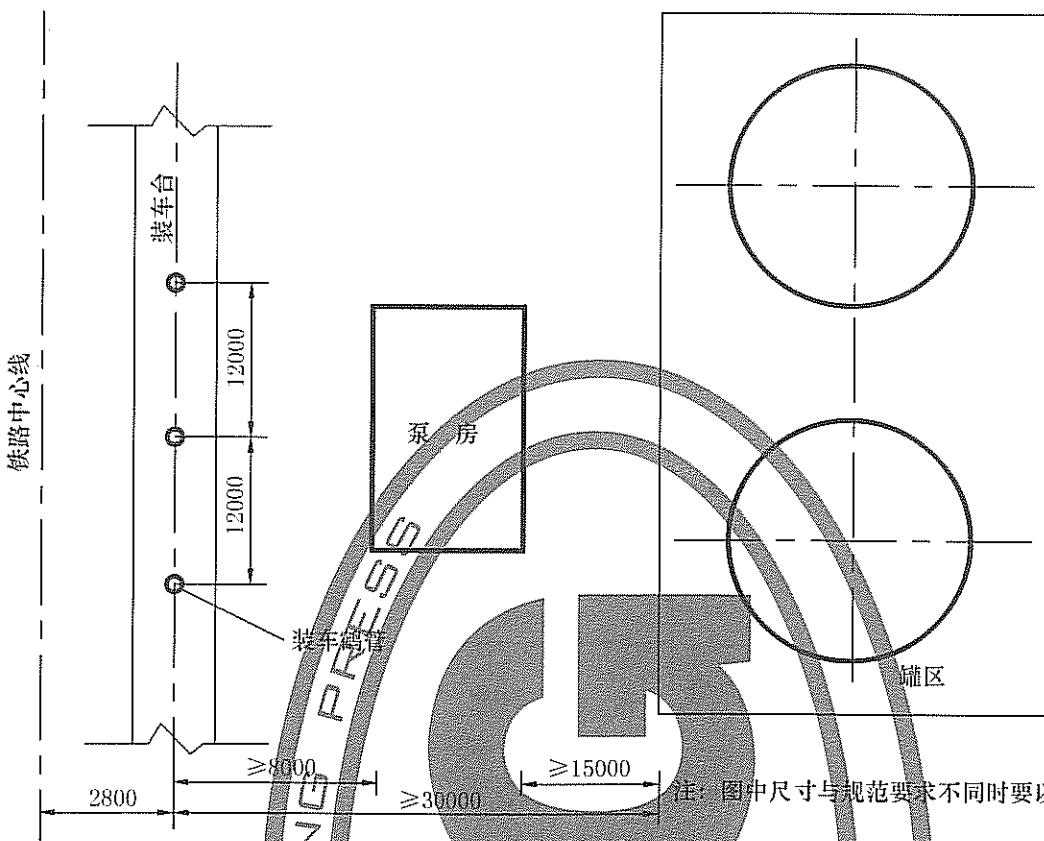


图 15.3.8 铁路槽车装车站的布置

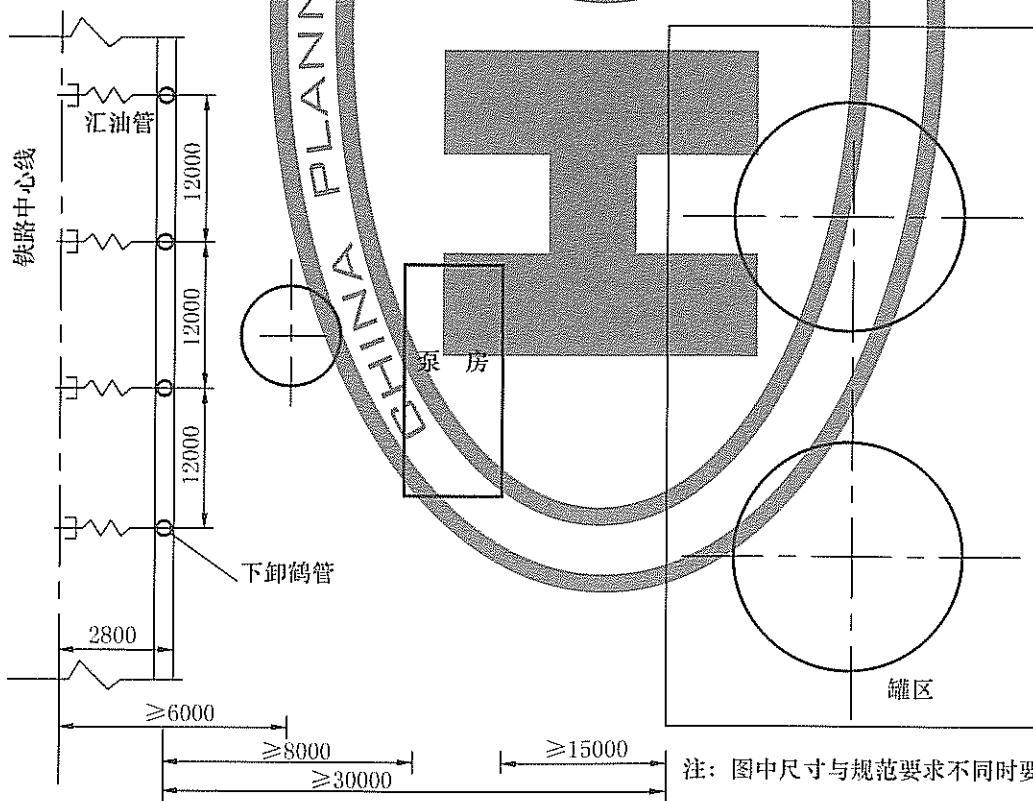


图 15.3.9 铁路密闭下卸系统卸车站的布置

## 16 灌装站的布置

### 16.1 布置原则

- 16.1.1 灌装站与建、构筑物的间距，应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中有关规定。
- 16.1.2 灌装站应布置在装置边缘的安全地带。
- 16.1.3 灌装间宜为敞开式或半敞开式建筑物；如用封闭式建筑物时，应采取通风措施。
- 16.1.4 灌装间应设两组及以上的充装台，便于灌装和倒换钢瓶。

### 16.2 一般要求

- 16.2.1 液化石油气的灌装站应设非燃烧材料高度不低于 2.5m 的实体围墙，围墙下部应设通风口。
- 16.2.2 液化石油气的灌瓶间和储瓶库的地面，应采用不发生火花的地面。
- 16.2.3 液化石油气的残液，应密闭回收，严禁就地排放。
- 16.2.4 液化石油气的灌瓶间与储瓶库的室内地面，应比室外地坪高 0.6m 以上。
- 16.2.5 实瓶(桶)库与灌装间可设在同一建筑物内，但宜用实体墙隔开，并各设出入口。
- 16.2.6 液化烃缓冲罐与灌瓶间的距离，不应小于 10m。
- 16.2.7 氢气灌瓶间的顶部，应采取通风措施。
- 16.2.8 液氨和液氯等的灌装间，宜为敞开式建筑物。
- 16.2.9 液化烃、液氨或液氯等的实瓶，不应露天堆放。

### 16.3 布置实例

- 16.3.1 气体灌装站的布置，见图 16.3.1。
- 16.3.2 液体灌装站的布置，见图 16.3.2。
- 16.3.3 灌装机平面布置，见图 16.3.3。
- 16.3.4 灌装机立面布置，见图 16.3.4(插页十二)。

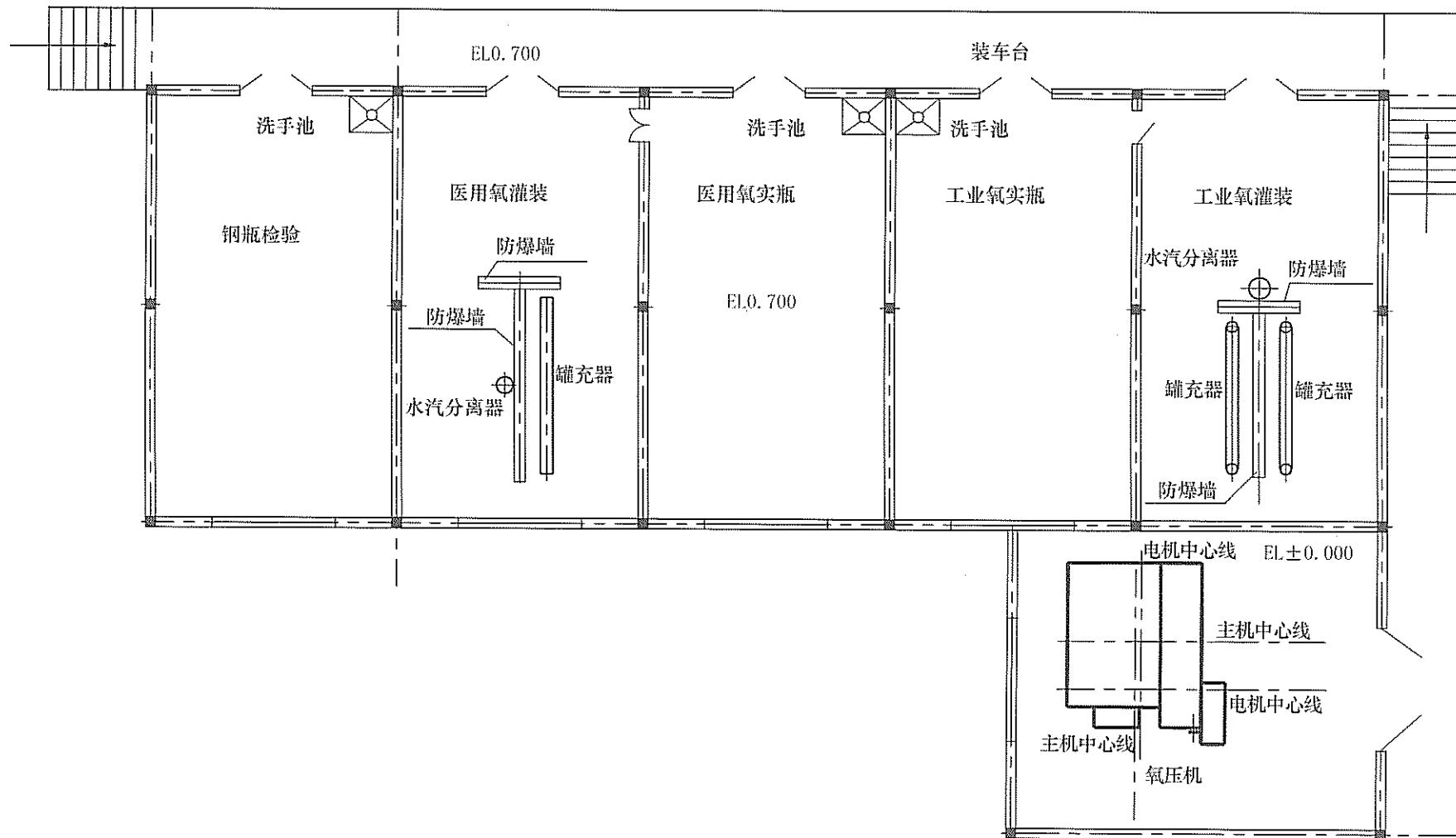


图 16.3.1 气体灌装站的布置

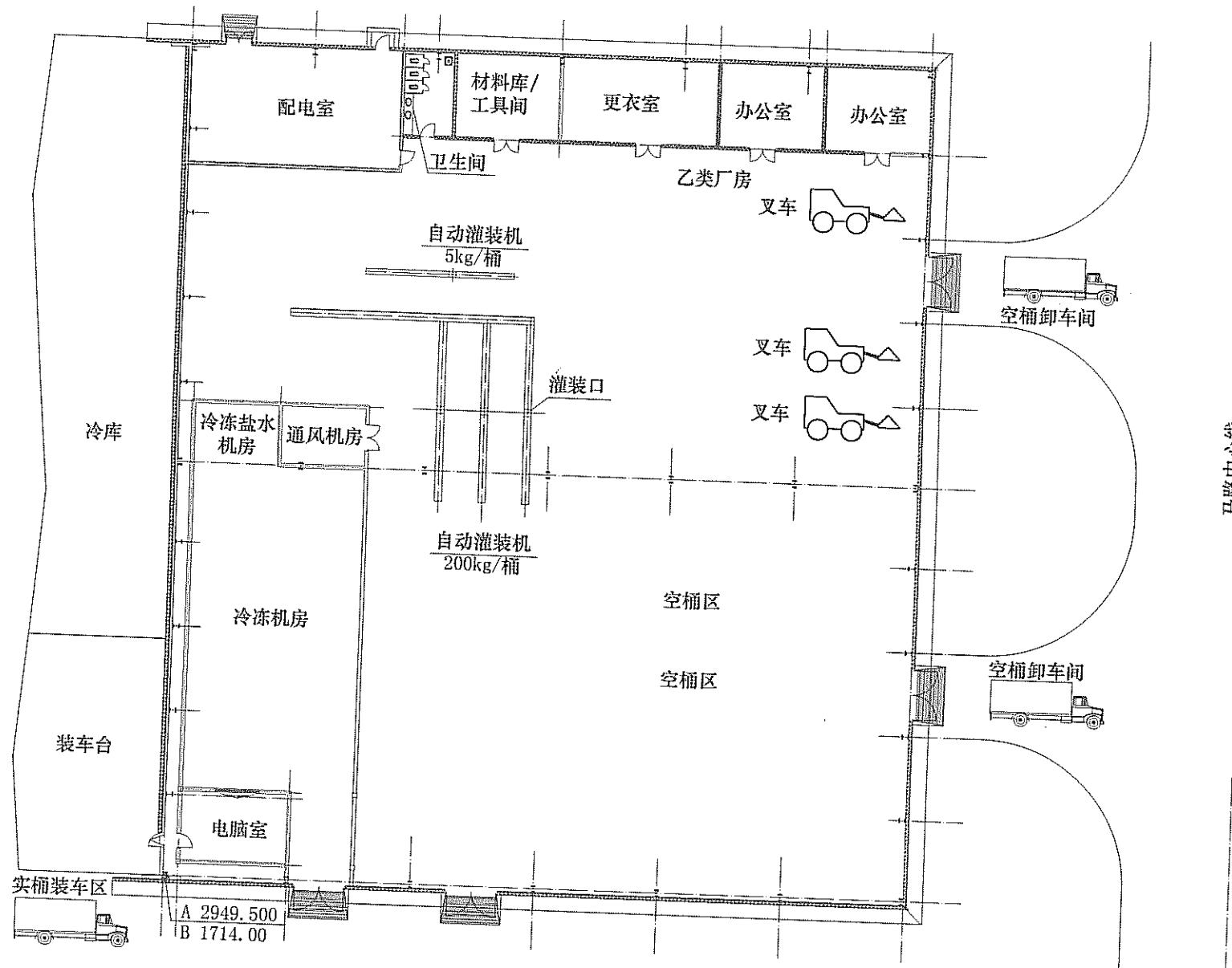


图 16.3.2 液体灌装站的布置

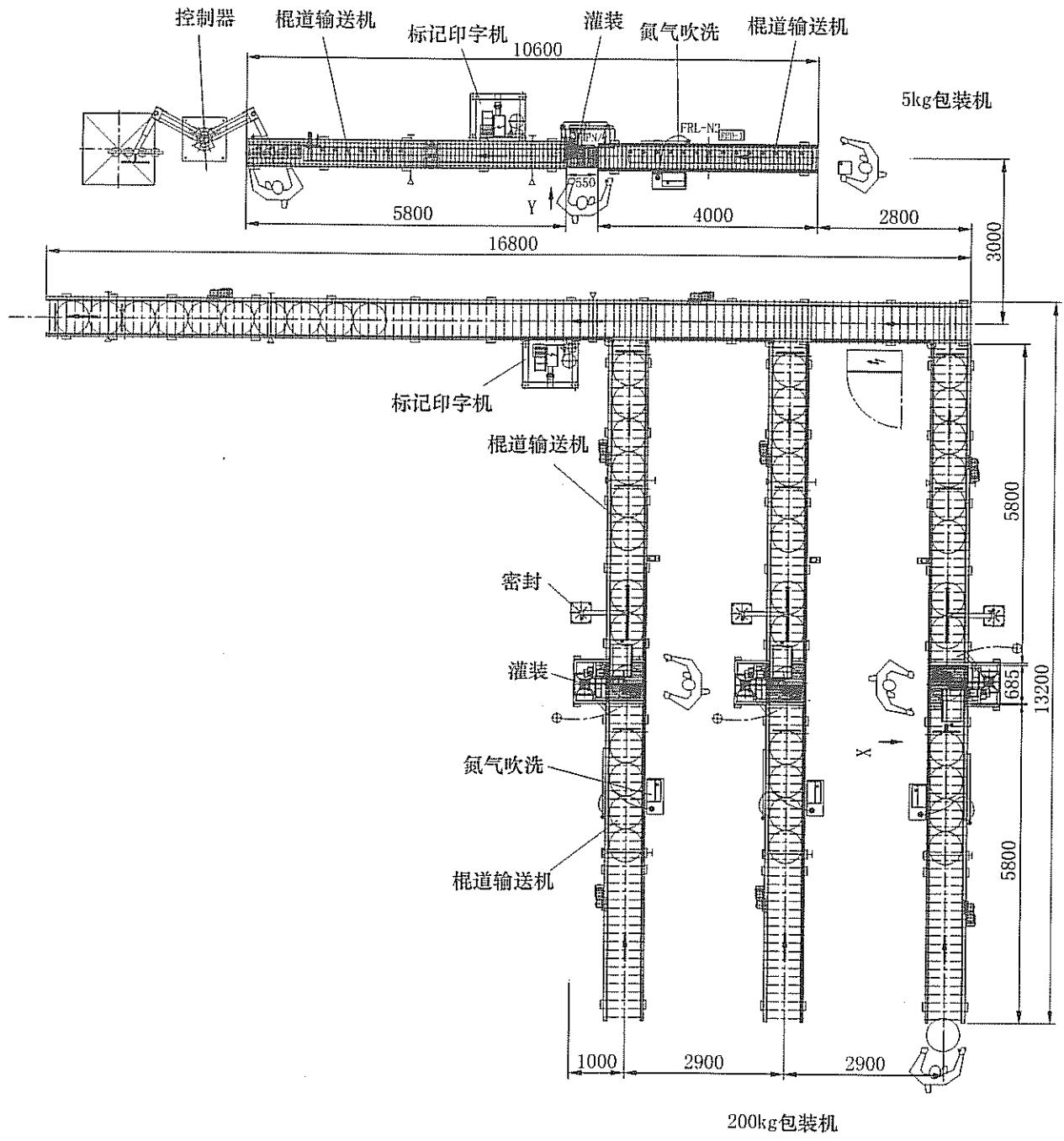
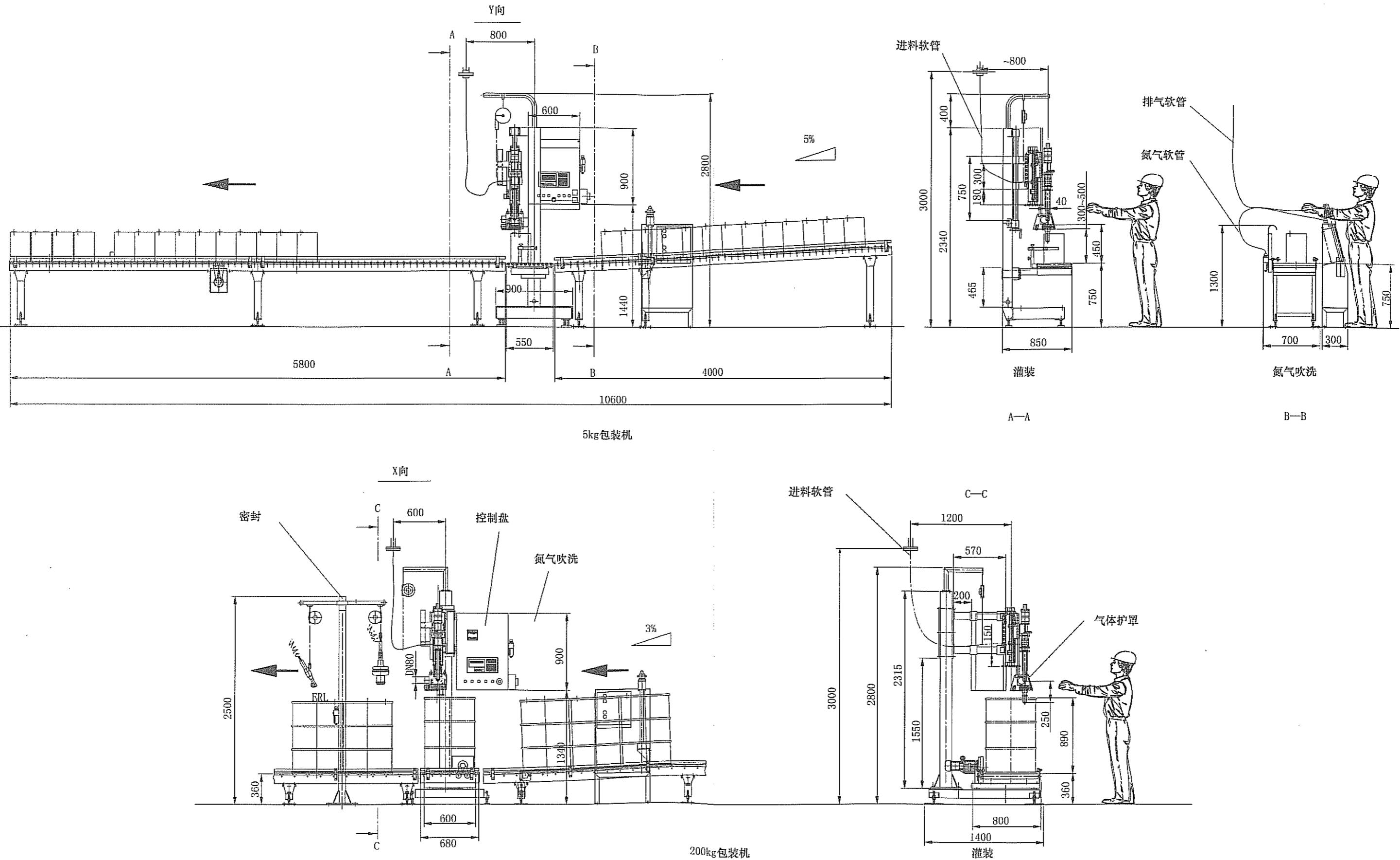


图 16.3.3 灌装机平面布置



HG/T 20546.5—2009 图 16.3.4 灌装机立面布置

# 17 火炬、烟囱的布置

## 17.1 火炬的布置及要求

### 17.1.1 布置原则。

1 全厂性高架火炬应布置在化工区全年最小频率风向的上风侧。应避免火炬的辐射热、光亮、噪声、烟尘及有害气体对居住区及人员集中场所的影响。

2 高架火炬与厂前区、居住区等之间的卫生防护距离应符合《化工企业总图运输设计规范》HG/T 20649 中的相关规定。

3 装置内火炬与其他建、构筑物的安全距离,应经过计算确定,最小距离应满足《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的要求。

### 17.1.2 布置要求。

- 1 在火炬前应设分离罐,防止排入火炬的可燃气体携带可燃液体。
- 2 火炬的高度,应使火焰的辐射热不致影响人身及设备的安全。
- 3 火炬应有可靠的点火设施,且布置在易操作处(操作平台或地面上)。
- 4 分液罐、水封槽等宜靠近火炬布置,且在火炬管适当位置设置操作和检修平台。

## 17.2 烟囱的布置及要求

### 17.2.1 布置原则。

1 废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297 中的规定。

2 噪声排放应满足《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 中的规定。

### 17.2.2 布置要求。

1 对于不同介质的排放,排气筒高度除满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297 中的“现有污染源大气污染物排放限值”外,还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上,不能达到该要求的排气筒,应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

2 两个排放相同污染物(不论其是否由同一生产工艺过程产生)的排气筒,若其距离小于其几何高度之和,应合并视为一根等效排气筒。

3 新污染源的排气筒一般不应低于 15 m。若某新污染源的排气筒必须低于 15m 时,应满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297 中第 7.3 节的规定。

4 工业生产尾气确需燃烧排放的,其烟气黑度不得超过林格曼 1 级。

## 17.3 布置实例

### 17.3.1 火炬的布置,见图 17.3.1。

- 17.3.2 甲醇装置火炬的布置(平面),见图 17.3.2(插页十三)。
- 17.3.3 甲醇装置火炬的布置(立面),见图 17.3.3。
- 17.3.4 废气排放烟囱的布置(平面),见图 17.3.4。
- 17.3.5 废气排放烟囱的布置(立面),见图 17.3.5。
- 17.3.6 独立废气排放烟囱的布置(平面),见图 17.3.6。
- 17.3.7 独立废气排放烟囱的布置(立面),见图 17.3.7。

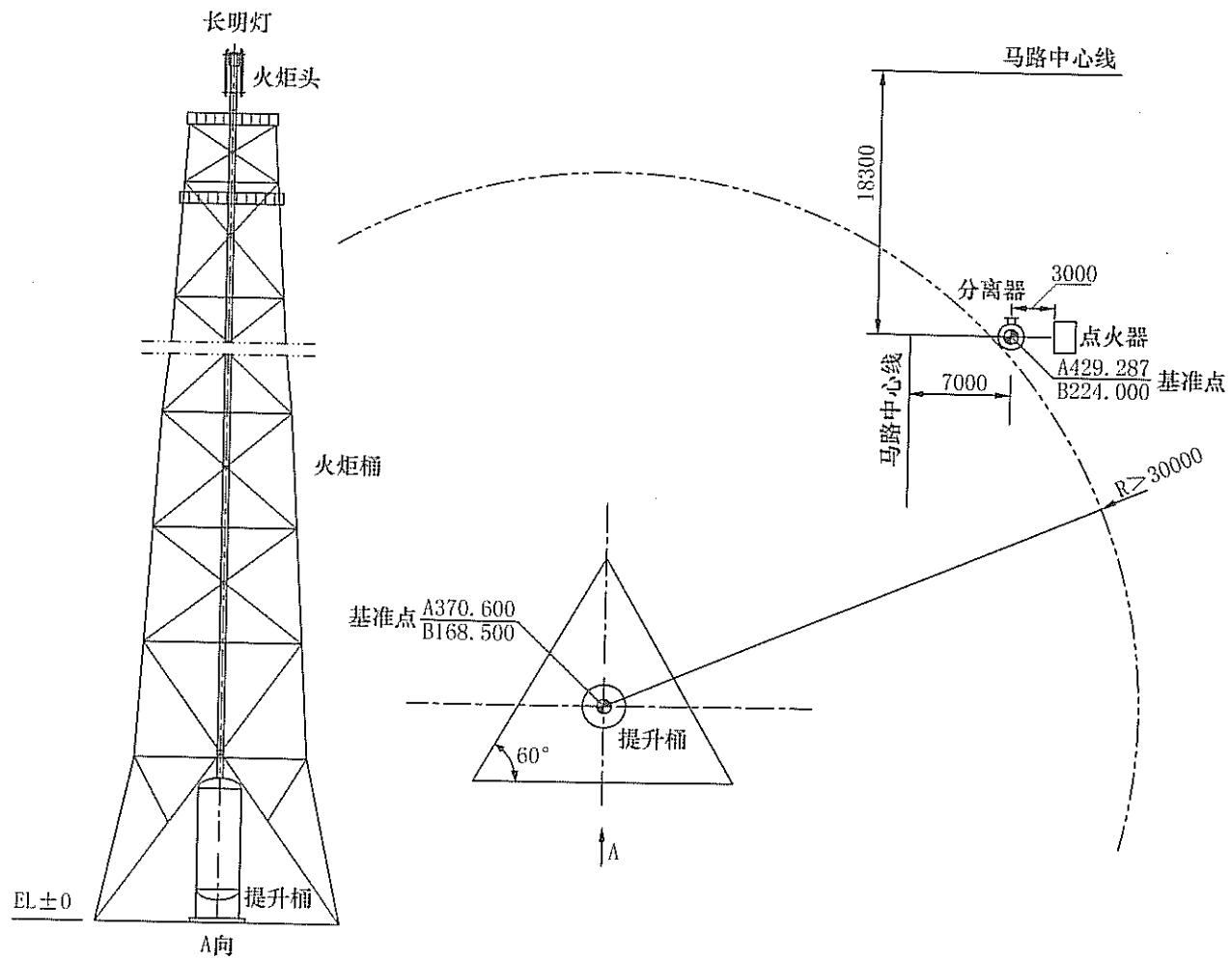
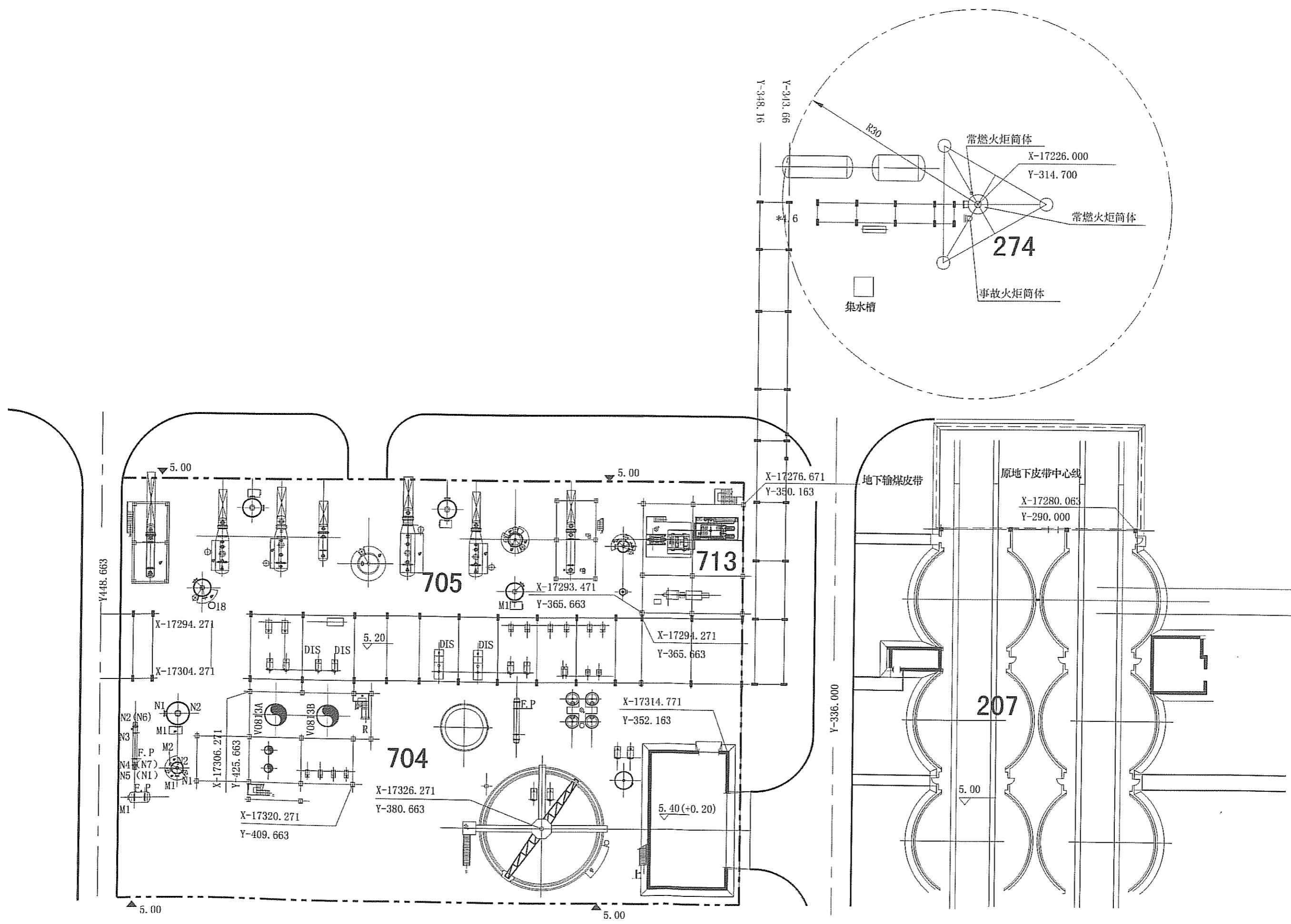


图 17.3.1 火炬的布置



HG/T 20546.5—2009 图 17.3.2 甲醇装置火炬的布置(平面)

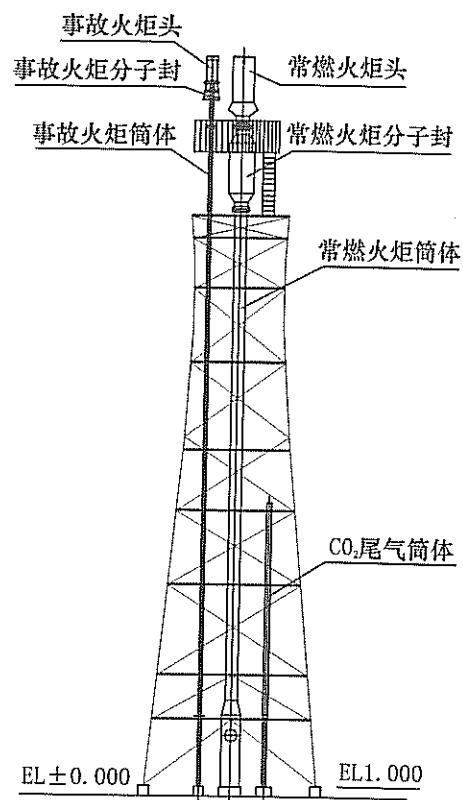


图 17.3.3 甲醇装置火炬的布置(立面)

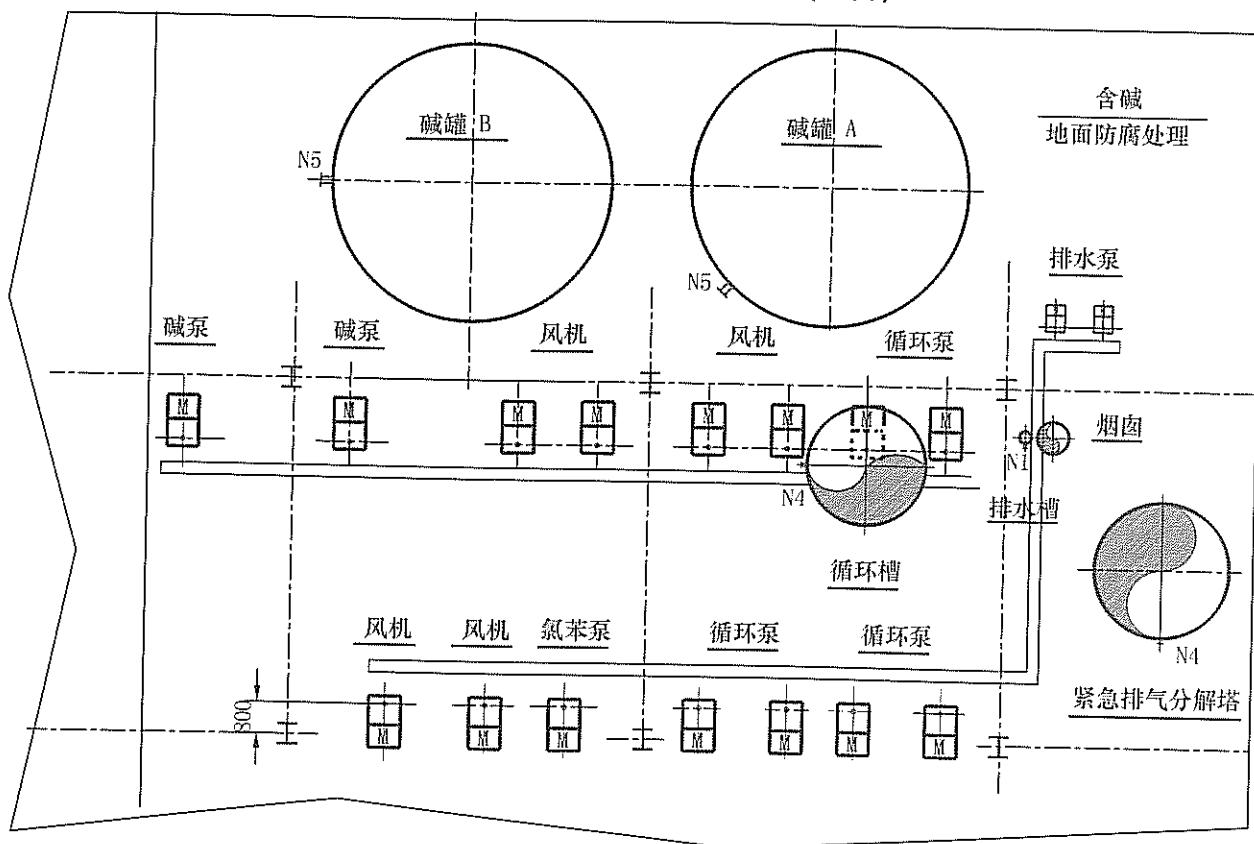


图 17.3.4 废气排放烟囱的布置(平面)

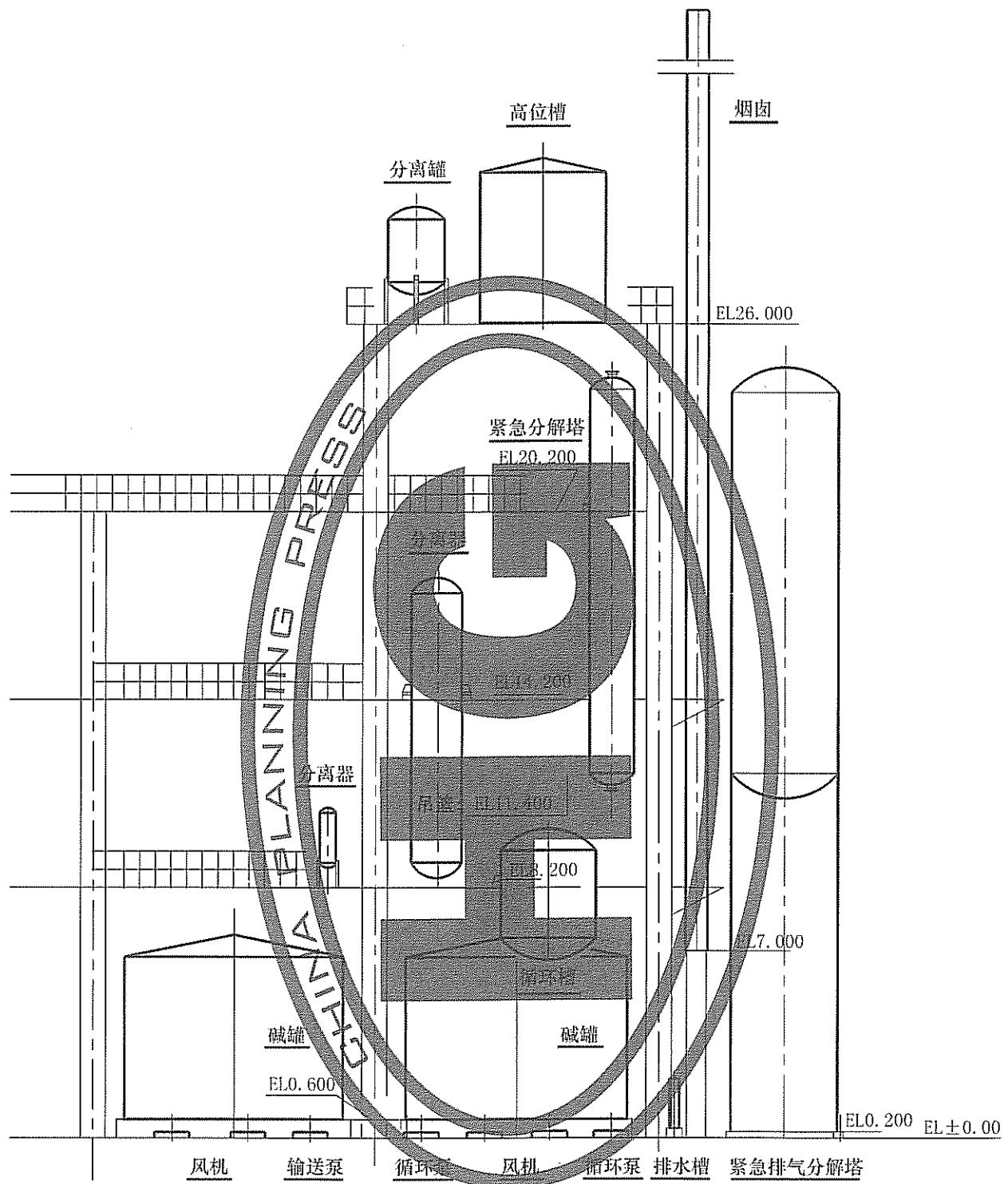
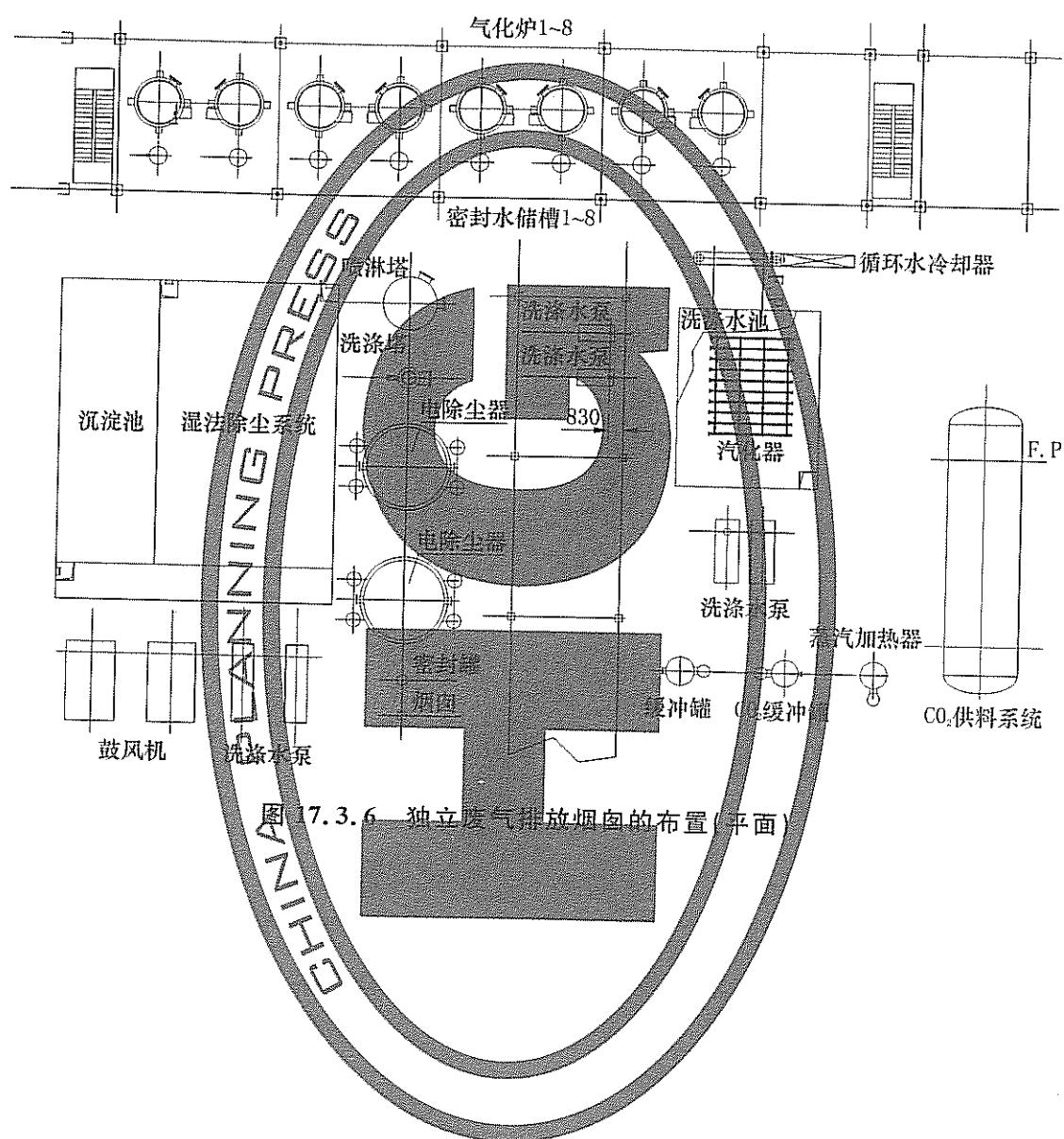


图 17.3.5 废气排放烟囱的布置(立面)



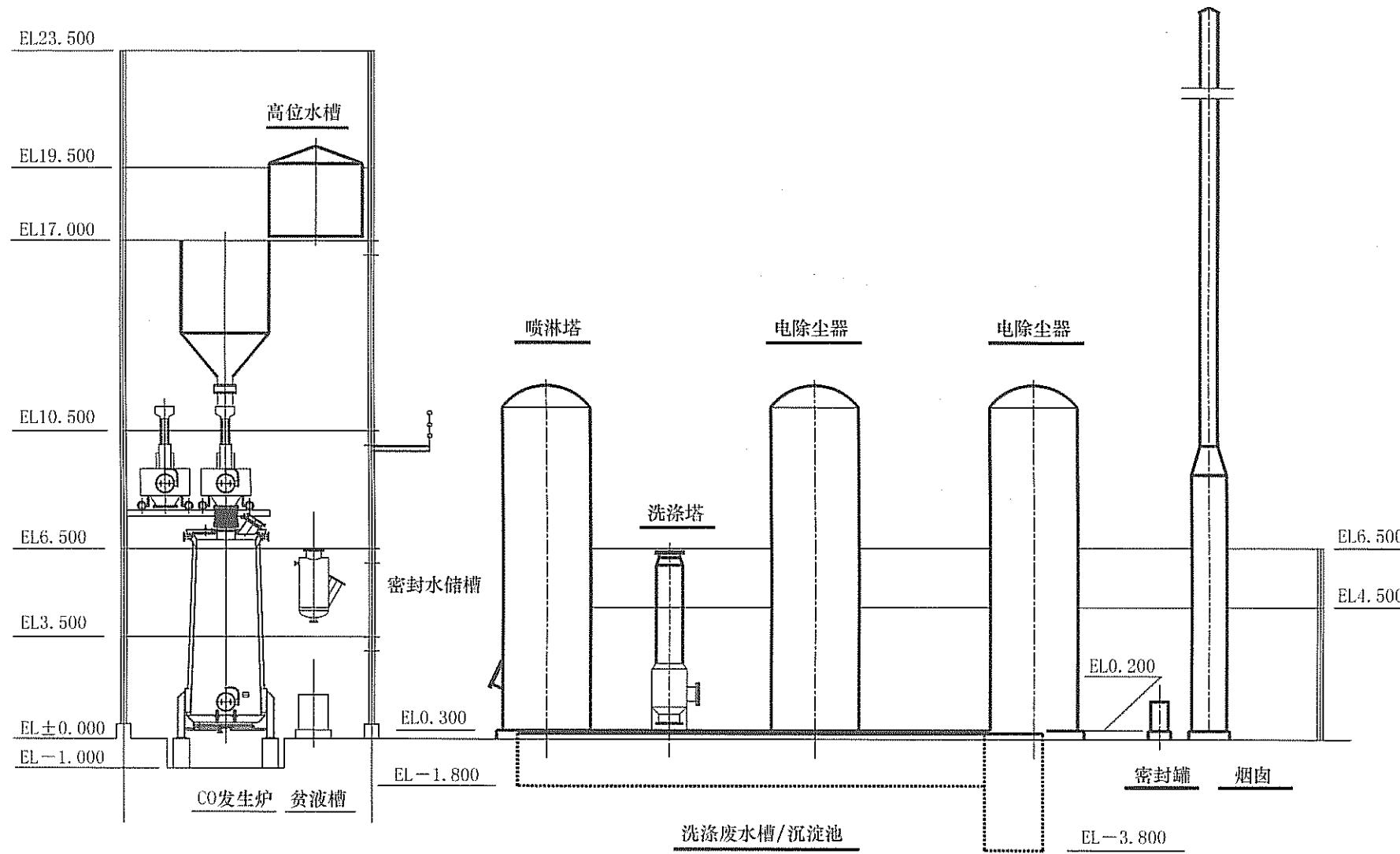


图 17.3.7 独立废气排放烟囱的布置(立面)

## 18 装置布置设计规定

### 18.1 布置原则

18.1.1 装置、设备布置应优先考虑操作者的健康和安全,其次是满足工艺要求,便于操作维修,易于建设及装置将来的扩建要求。

18.1.2 装置内设备、建筑物、构筑物的防火间距,应符合国家现行的有关防火规范的要求。例如:《石油化工企业设计防火规范》GB 50160、《建筑设计防火规范》GB 50016等。

18.1.3 对有火灾危险的厂房、框架、设备和管廊,在设备及管道漏出物料易着火的地方,采用固定式、半固定式的水、蒸汽、化学泡沫或惰性气体灭火,其操作阀门应放在事故发生时便于操作且不危及人员安全的地方。

18.1.4 道路、人行通道和防火设备的布置应考虑到安全空间的要求,以及在紧急情况下利于迅速采取措施的要求。

18.1.5 危险性高的设施或输送有毒或危险物料的设备应隔离开,以减少紧急情况下邻近设施的卷入损失,并防止远处设备受损。

18.1.6 在操作或检修过程中有可能被油品、腐蚀性介质或有毒物料污染的区域应设围堰,处理腐蚀性介质的设备区尚应铺设防腐蚀地面。

18.1.7 装置内要有安全通道,以便发生事故时疏散人员。安全通道上不得有障碍物。

18.1.8 要注意环境保护,防止污染及噪声,还应根据危险程度的划分来考虑布置设备。

### 18.2 一般要求

#### 18.2.1 工艺及流程的要求。

设备的物料流动顺序由工艺流程图确定,凡是真空、重力流及固体卸料等要求抬高设备时一律按照管道及仪表流程图(PID)的标高要求或设备最小标高布置设备。并根据管道及仪表流程图提供的温度、压力、流体介质和流量以及关键管道和合金管道的配管要求等进行集中组成布置,从而使配管合理,有利于缩短管道。

#### 18.2.2 操作要求。

1 对处理腐蚀性有毒、粘稠物料的设备宜按物料性质紧凑布置,必要时还需采取设隔离墙等措施。另外还应根据地形、采风向等情况布置,以免影响工艺的要求,例如空气吸入口。

2 装置布置要为操作者创造一个良好的操作条件,主要包括:操作和检修通道,合理的设备间距和净空高度,必要的平台、楼梯和安全出入口,宜减少污染、噪声等。

#### 18.2.3 安装和维修要求。

1 设备布置应便于安装和维修。

2 设备的安装和检修宜采用可移动式起吊设备，在布置设计阶段应满足以下各方面的要求。

- 1) 道路的出入口，应方便吊车的出入；
- 2) 应有足够的搬运及吊装所需的占地面积和空间；
- 3) 便于设备内构件及填充物(如催化剂、填料)等的搬运和装卸；
- 4) 在定期大修时，能对大部分设备同时进行维修工作；
- 5) 对换热器管束抽芯要考虑有足够的场地，对压缩机等转动设备的部件更换及驱动机的检修、更换也要提供足够的拆卸区和零部件堆放区。

#### 18.2.4 外观要求。

- 1 成排布置的塔，如可能时可设联合平台。
- 2 构筑物和设备，在可能的情况下，高矮上应布置得使外观悦目。
- 3 所有塔的人孔应尽量取齐，最好朝向道路。人孔的标高宜取齐，以便设置联合平台。
- 4 泵群要排列整齐，单排布置时，泵的头部集中于一侧，离心泵出口管中心线取齐，也可背靠背地排成两排，驱动设备面向通道。
- 5 换热器群要排列整齐，既便于配管和节约清管检修用地，又保持整齐美观。
- 6 卧式容器推荐依靠管廊侧封头切线取齐，加热炉、反应器推荐以中心线取齐。
- 7 所有容器或贮罐，在符合物流顺序的前提下，宜以直径大小分组排列。

#### 18.2.5 经济合理的要求。

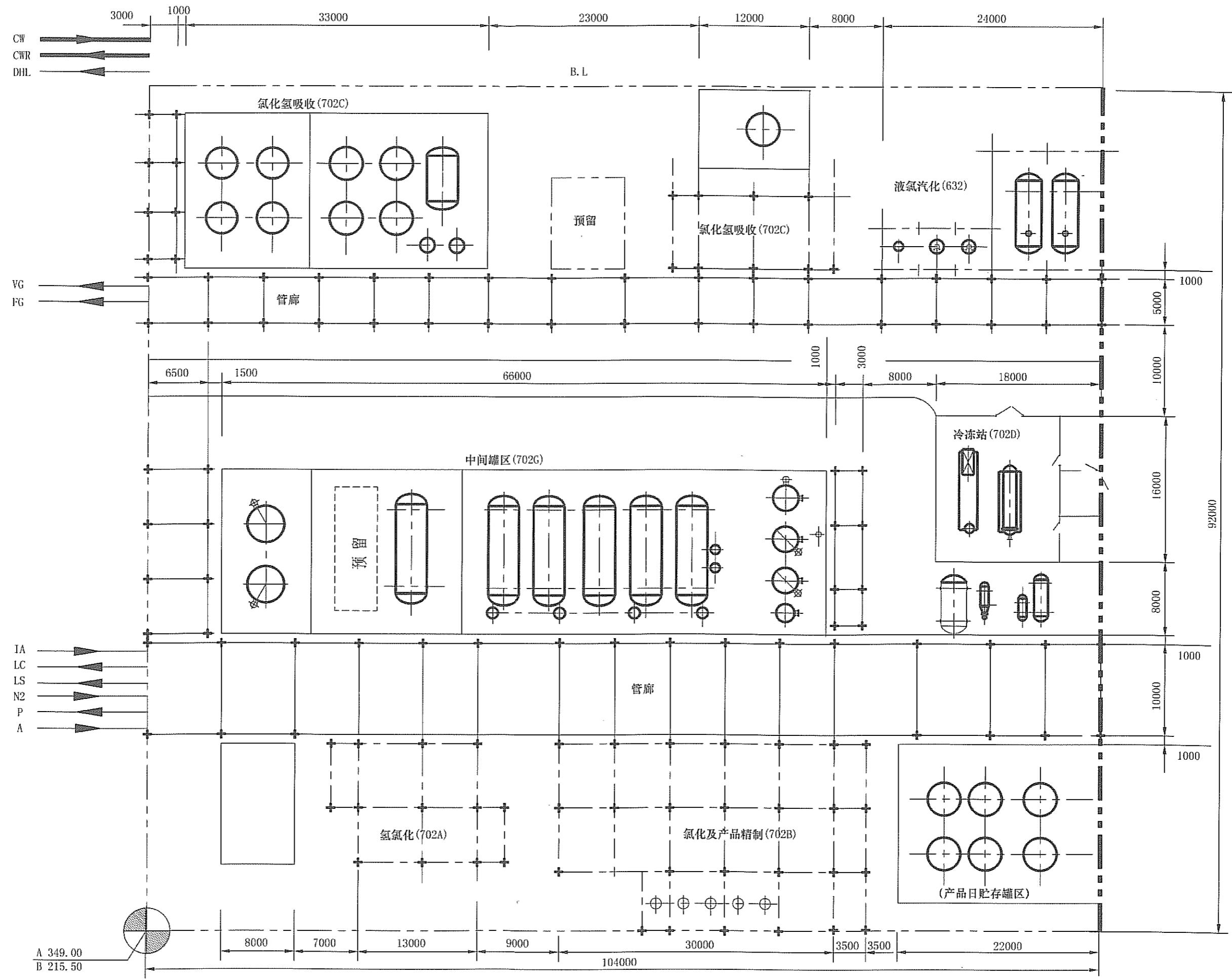
1 设备布置露天(半露天)化：设备布置根据建厂当地自然条件、工艺及设备特点尽可能露天(半露天)化布置。这样既可减少建筑物，又能自然通风，防止可燃气体积聚，对防火、防爆等安全问题也都容易解决。但也应同时考虑对环境的影响(如：噪声、粉尘等)。

2 流程式布置设备：按工艺流程的次序布置工艺设备，对大口径管系、合金钢及其他贵重金属管在两设备之间的连接长度(在热应力不超过许用应力范围的条件下)宜短而直。特别是反应器与反应器附属设备；再沸器与精馏塔等，宜互相靠近，以减少散热损失和压降。

3 净距、净空、平台及有关标高见本规定的第2部分的有关规定。

### 18.3 布置实例

#### 18.3.1 装置平面布置图，见图18.3.1(插页十四)。



插页十四

HG/T 20546.5—2009 图 18.3.1 装置平面布置

## 19 设备地脚螺栓设计规定

**19.0.1** 所有塔类设备应按具体要求尽量采用带模板的直埋地脚螺栓，模板应由设备制造厂提供。若采用无模板和直埋地脚螺栓时，则底板上应留有比螺栓直径足够大的孔及分离的盖板，该螺栓孔的盖板应在安装就位后现场焊接。此结构也适用于其他非定型设备，以免施工偏差，造成安装困难。

**19.0.2** 地脚螺栓的方位应根据设备布置条件或管口方位条件确定。没有特殊要求时，可按一般设备布置图的工厂北向（方位角度为 $0^\circ$ ）中心线跨中设置。

**19.0.3** 设备支腿的方位应严格按照设备布置条件或管口方位条件确定。

**19.0.4** 对有振动的设备和塔类，地脚螺栓应采用双螺母。

**19.0.5** 设备基础安装弯钩式地脚螺栓时，地脚螺栓直径、基础预留孔尺寸以及材料等见《钢结构设计手册》中的钢锚栓选用表。

**19.0.6** 地脚螺栓直接埋入混凝土基础内的深度一般为 $30d$ （ $d$ 为螺栓直径）。对不重要的设备不考虑倾覆力矩时，可采用 $20d$ 。对于塔类设备的地脚螺栓，要求埋入深度为 $L \geq 30d$ 。

**19.0.7** 考虑到直埋地脚螺栓间距的误差，为避免设备上的地脚螺栓孔不能与地脚螺栓对准，可采取以下方法处理：

1 将设备底板、裙座或耳架上的螺栓孔适当予以放大，待地脚螺栓穿入后，加一块垫板，将垫板焊在设备底板上，再上螺母。

2 在地脚螺栓上焊一个套管，将套管与地脚螺栓一起埋入基础中，套管顶部与基础顶面齐平，当设备地脚螺栓孔间距与埋入基础中的地脚螺栓间距有偏差时，可将套管中的地脚螺栓位置予以调整。

**19.0.8** 对于受力不大的静设备，可将地脚螺栓焊在预埋在基础面的钢板上。

**19.0.9** 在钢结构上的设备一般均采用普通的螺栓代替地脚螺栓，其长度按连接结构而定。

**19.0.10** 地脚螺栓选用标准见《地脚螺栓(锚栓)通用图》HG/T 21545。

## 20 设备运输和吊装设计规定

### 20.1 原则

20.1.1 为便于考虑吊装要求,按设备质量或按尺寸分为三个等级:

类型	按质量分	按直径×长度分
大型	80t 以上	3500 × 30000 及以上或任意 × 40000 及以上
中型	40t~80t	1800 × 10000 及以上或任意 × 20000 及以上
小型	40t 以下	小于上述尺寸

20.1.2 设备吊装方案的编制,应符合《化工工程建设起重施工规范》HGJ 201 的规定,通常由施工单位编制。但对主要设备吊装方案的技术条件如吊耳及吊装方位等要求,应与施工单位共同商定。

20.1.3 对于某些可能更换的设备,在设备布置设计时应考虑留有足够的空间和通道,便于安装拆卸设备的机具作业以及运输。

20.1.4 在设备布置“设计版”之前,需了解施工单位吊装机具的装备情况以及外协条件等。

20.1.5 厂区以外的设备运输要求,仅限于提出下列内容交项目负责人,以便考虑概算及解决运输问题。

- 1 超限设备名称、编号、外形尺寸(包括管口)、吨位及主要材料。
- 2 需考虑运输问题的其他设备名称、编号、尺寸、吨位及主要材料。
- 3 外形尺寸应包括出厂的包装尺寸(与制造厂联系)。

### 20.2 一般要求

20.2.1 设备从厂区仓库或厂区码头运到安装地点应考虑下述事项:

1 运输所经过的道路、桥梁的承载能力以及道路的宽度、坡度、凹凸不平度、弯曲半径等,是否符合设备运输的要求。

- 2 运输沿途的建、构筑物、架空电缆、管架等地面设施是否对运输有影响。
- 3 运输途中地下设施与埋设深度是否能承受运载设备的压力。
- 4 由水路直接运大设备到现场时,应考虑厂区码头所用起重设施的能力。

20.2.2 设备出厂放置托板(座)时设备方位宜与安装方位一致。

20.2.3 对于特大尺寸的设备(如球罐、油罐等),宜由制造厂提供预制件在设备基础上就地组装。

20.2.4 室外无框架直接安装在基础上的设备吊装方案要求如下:

- 1 吊装设计采用的方案应考虑施工单位的机具装备和外协条件。
- 2 对于高大设备,是否采用整体组合吊装,应由施工单位自行决定。

3 与施工单位协商决定采用桅杆或活动起重设备安装的设备位号、吊耳的设置要求、预留空间的要求、对吊装有顺序要求的设备位号等。

4 设计方案的深度仅限于保证吊装的可能性以及上款中内容的规定。至于具体的吊装方案，应由施工单位编制。

#### 20.2.5 在框架内用卷扬机吊装设备。

1 位于框架内的设备尽量采用活动的起重设备(汽车吊、履带式吊车)，利用吊臂外伸完成设备吊装，当不宜用上述起重设备吊装时，可用塔式吊车进行设备吊装(需具有塔式吊车条件的情况下)或利用框架顶或在比设备安装层高的楼面设置临时横梁，用卷扬机进行吊装。

2 在楼面上留孔，吊装带有支耳的设备时，如果采用从下方穿过楼面的吊装方法，对于开孔的尺寸应考虑能通过设备的管口及支耳，必要时可设置活动梁。

3 特别大的带裙座的设备，可事先将设备安装就位后再施工土建的框架。

4 支撑在楼面上的特别大的设备，也可以在设备上先安装临时裙座，将设备落地安装在临时基础上，再施工土建的框架，待确认支耳面在梁上达到承受荷载时，再割掉临时支座。

#### 20.2.6 在厂房或框架内应设有吊装孔，用吊梁吊装设备。

利用厂房内公用吊装孔，如无起重机时，吊装设备应注意如下几点：

1 吊装孔的尺寸应满足最大设备外形尺寸要求(包括设备支耳或支架外缘尺寸)。建筑物门的尺寸应考虑装有设备的运载车或带有包装托架的设备，能够进入厂房内吊装孔的区域。

2 最顶层应有吊梁，可以悬挂手动行车。

3 吊点的梁和吊钩强度是否满足最大设备荷载的要求(包括索具的质量)。

4 设备从建筑物吊装孔运至安装点和临时放置的位置，所经过的梁、板荷载(包括水平力)应提供土建专业计算。

5 设备从墙的外侧进入厂房时，墙应在设备吊装后进行砌筑，并应在设计说明中写明。

#### 20.2.7 在厂房或框架内用起重机(桥式起重机、电动葫芦等)吊装设备时应注意如下几点：

1 桥式起重机由于桥架宽度和起吊行车的行程原因，对于布置在靠墙边的设备应在桥式起重机的吊钩可到达的范围之内。

2 吊装作业区空间不应有管道、电缆桥架、平台等障碍物。

3 设备安装在楼面上时应设吊装孔。见本部分第 20.2.6 条第 1 款的要求。

4 为考虑楼面的利用率，对于不常使用的吊装孔可加设活动盖板及活动栏杆。

#### 20.2.8 起重机选型及其他注意事项：

1 起吊高度是否已考虑吊钩与桥架的安全距离和起重机吊钩至地面距离。

2 起重机吊起能力是否满足最重部件的要求，并留有适当余量。

3 生产环境是否有防爆要求，是否采用带操作室的起重机。

4 起重机跨距是否与轨道间距相同。

5 单轨梁的规格是否符合单轨电动葫芦的要求。

#### 20.2.9 注意事项。

1 安装设备采用移动式吊车时，吊车所需的通道、占地面积及空间应在平面布置图中给予考虑，并向总图专业提出吊装通道位置。

2 当设备检修用单轨吊车时,根据设备检修最大部件的质量及起吊有效高度作为吊车的选型依据,选型后校核起吊空间及起吊高度等,选定吊车及葫芦的型号。

3 根据设备装配图考虑设备检修的频率及吊装设备的部件(最大检修件)质量,在设备布置图中表示出:吊车的起重量、提升高度、吊轨的相对位置,即吊轨中心线与建、构筑物轴线间的距离以及轨顶标高。

4 当吊车需转弯运行或环行轨道时,应表示出轨道的相对位置及曲率半径。

5 带搅拌容器的搅拌轴和电动机的拆卸需设单轨吊车时,应核对取出搅拌器所需的最小净空尺寸,将轨顶标高标注在设备布置图中。

### 20.3 例 图

20.3.1 大件设备运输,见图 20.3.1。

20.3.2 大件吊装平面布置,见图 20.3.2。

20.3.3 单桅杆吊装示意,见图 20.3.3。

20.3.4 双桅杆吊装示意,见图 20.3.4。

20.3.5 塔吊装,见图 20.3.5。

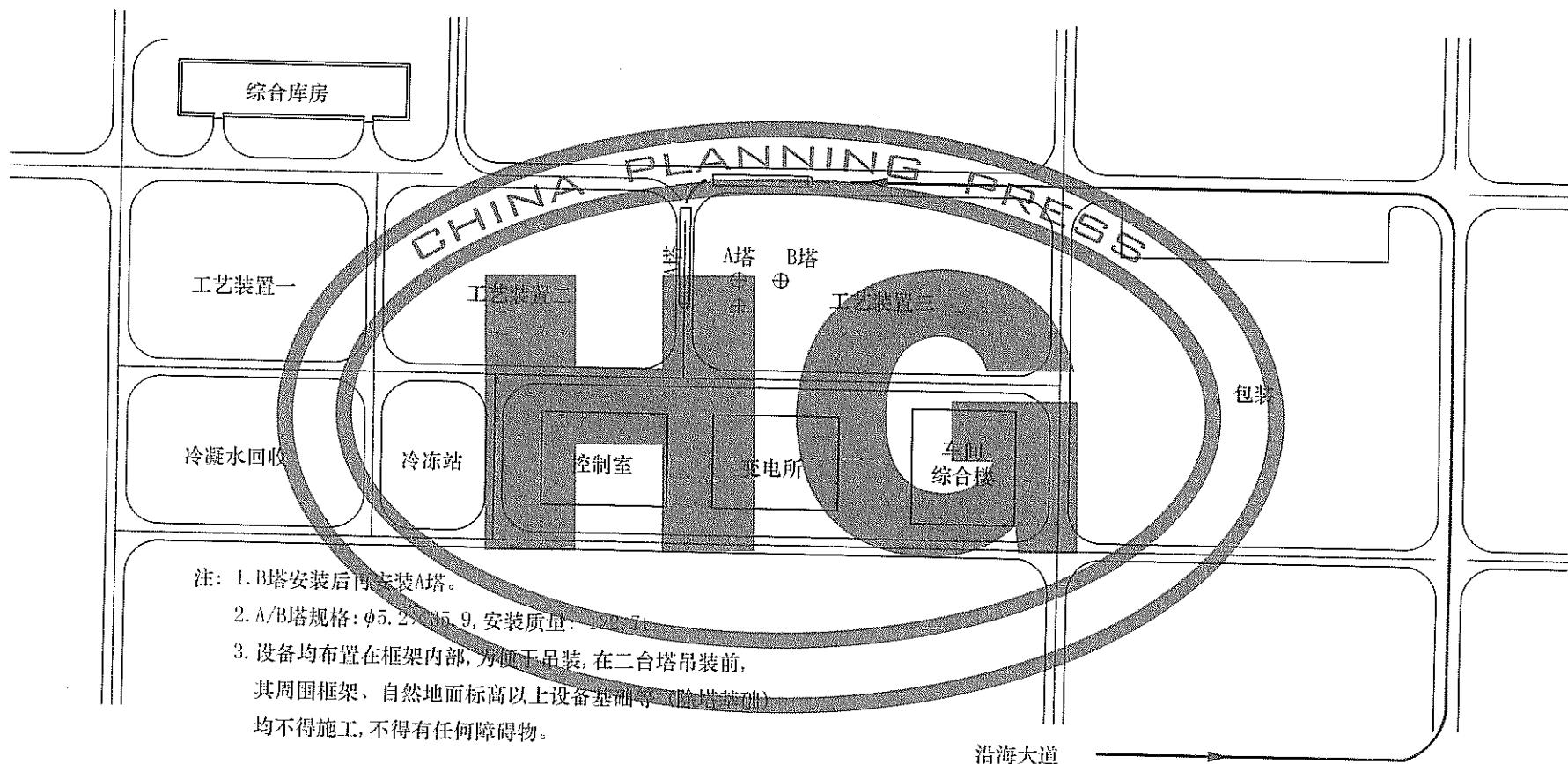


图 20.3.1 大件设备运输

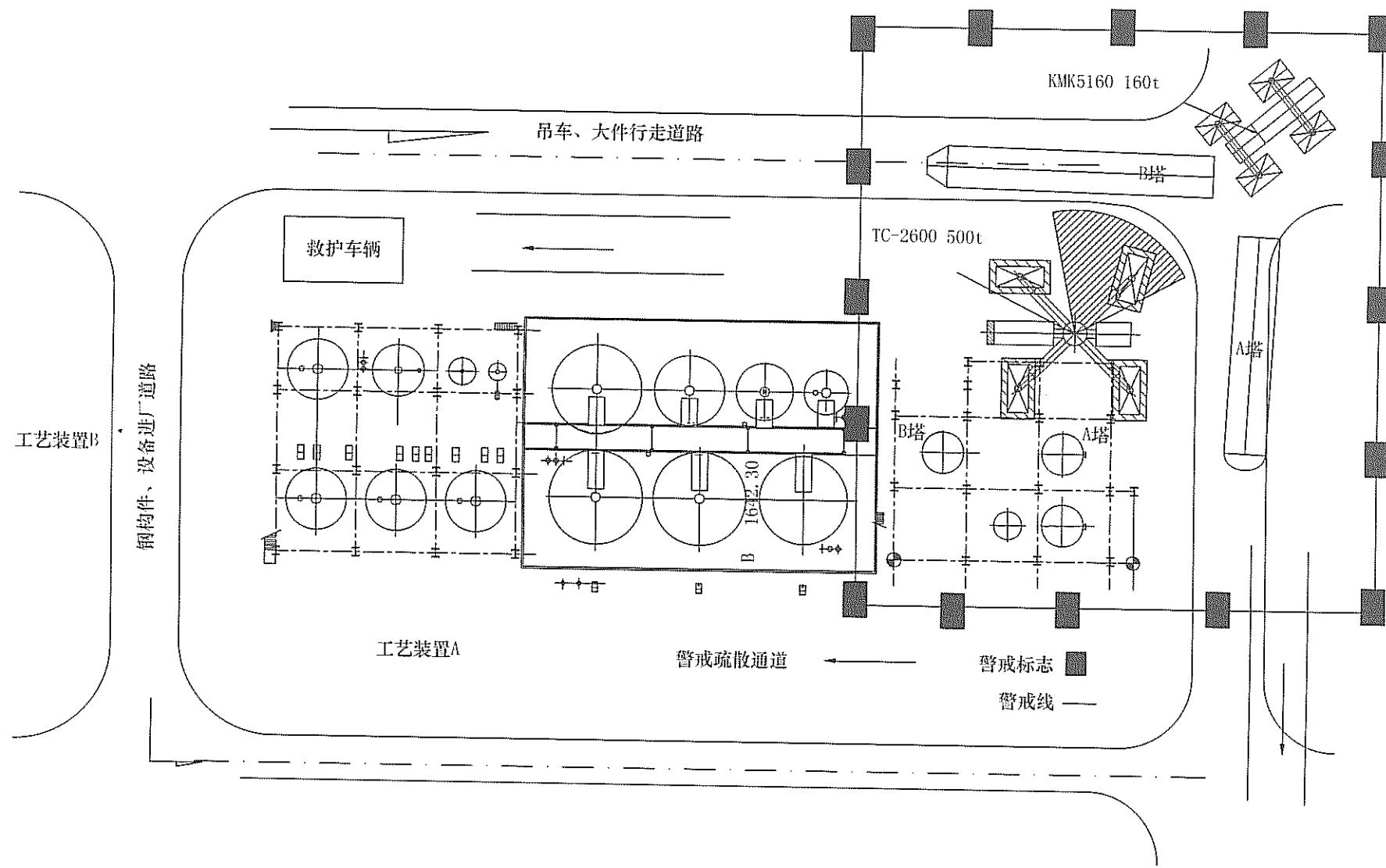


图 20.3.2 大件吊装平面布置

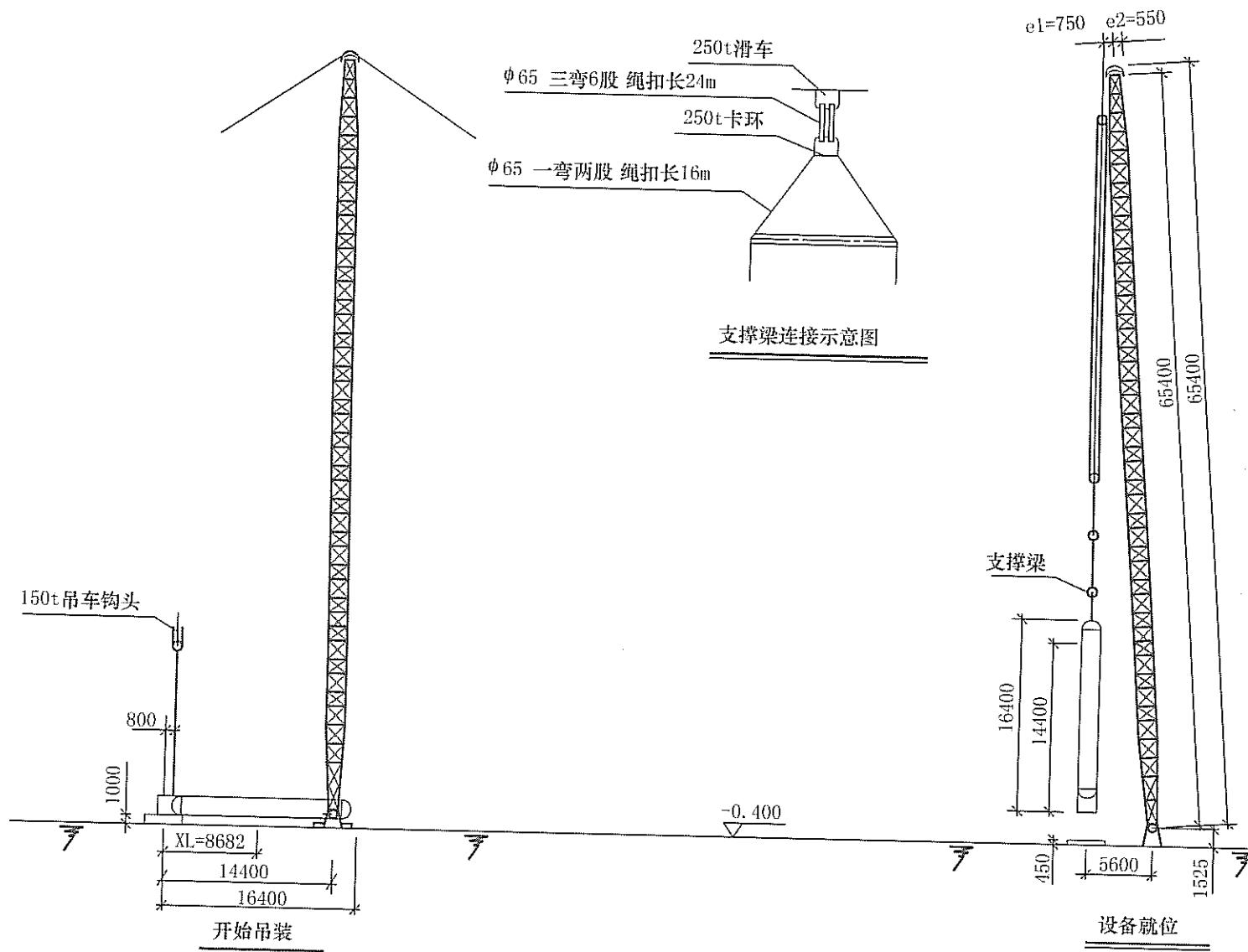


图 20.3.3 单桅杆吊装示意

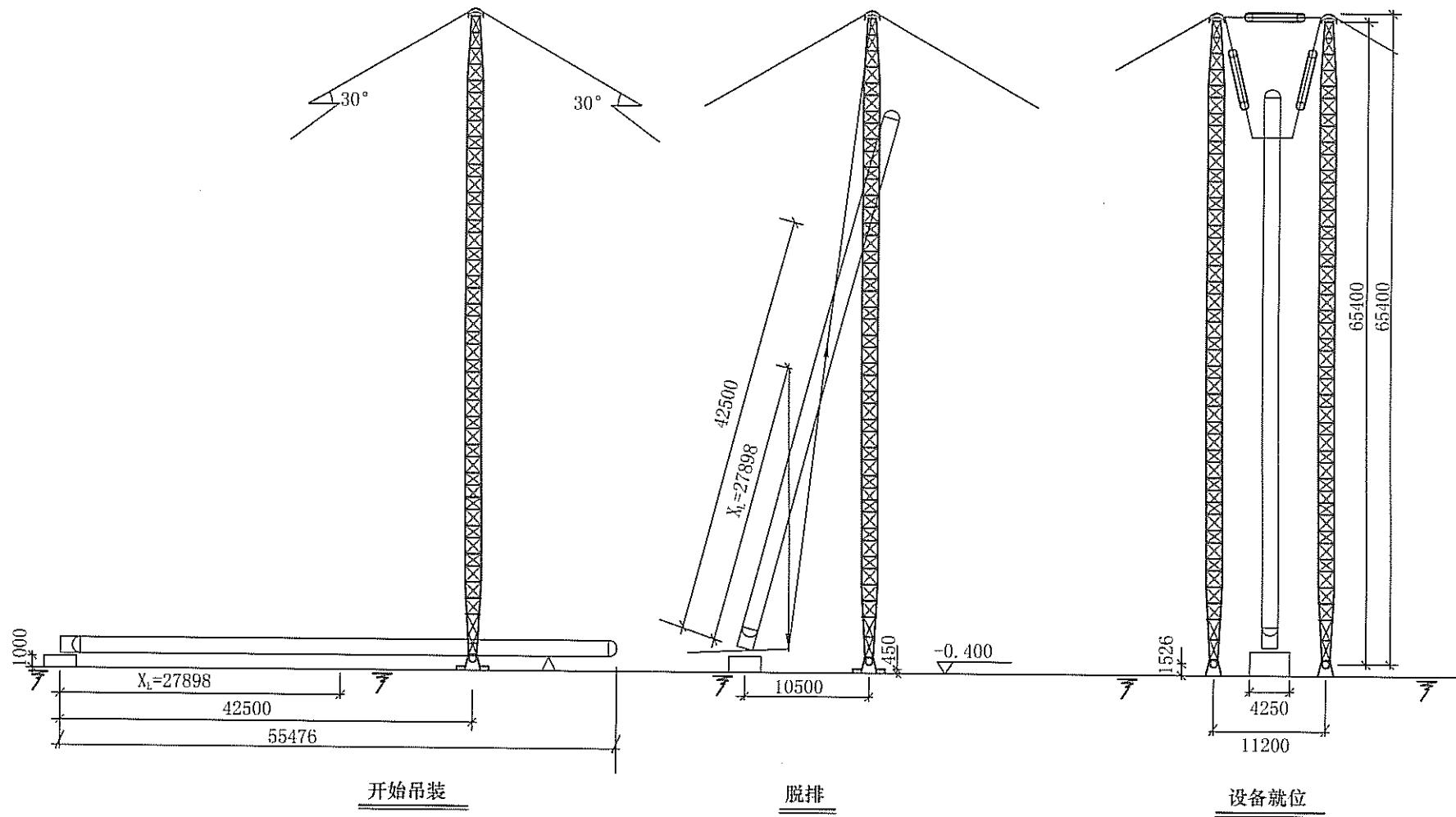


图 20.3.4 双桅杆吊装示意

技术数据  
设备直径:  $\phi 2400\text{mm}$   
设备总长: 47800mm

设备重量: 169t

主吊车参数

吊车型号: 400T履带吊 (LR1400/2)

回转半径: 20m

臂杆长度: 63m

起吊能力: 214t

辅助吊车参数 (溜尾吊车)

吊车型号: 150T履带吊 (QUY150)

回转半径: 7m

臂杆长度: 20m

起吊能力: 110t

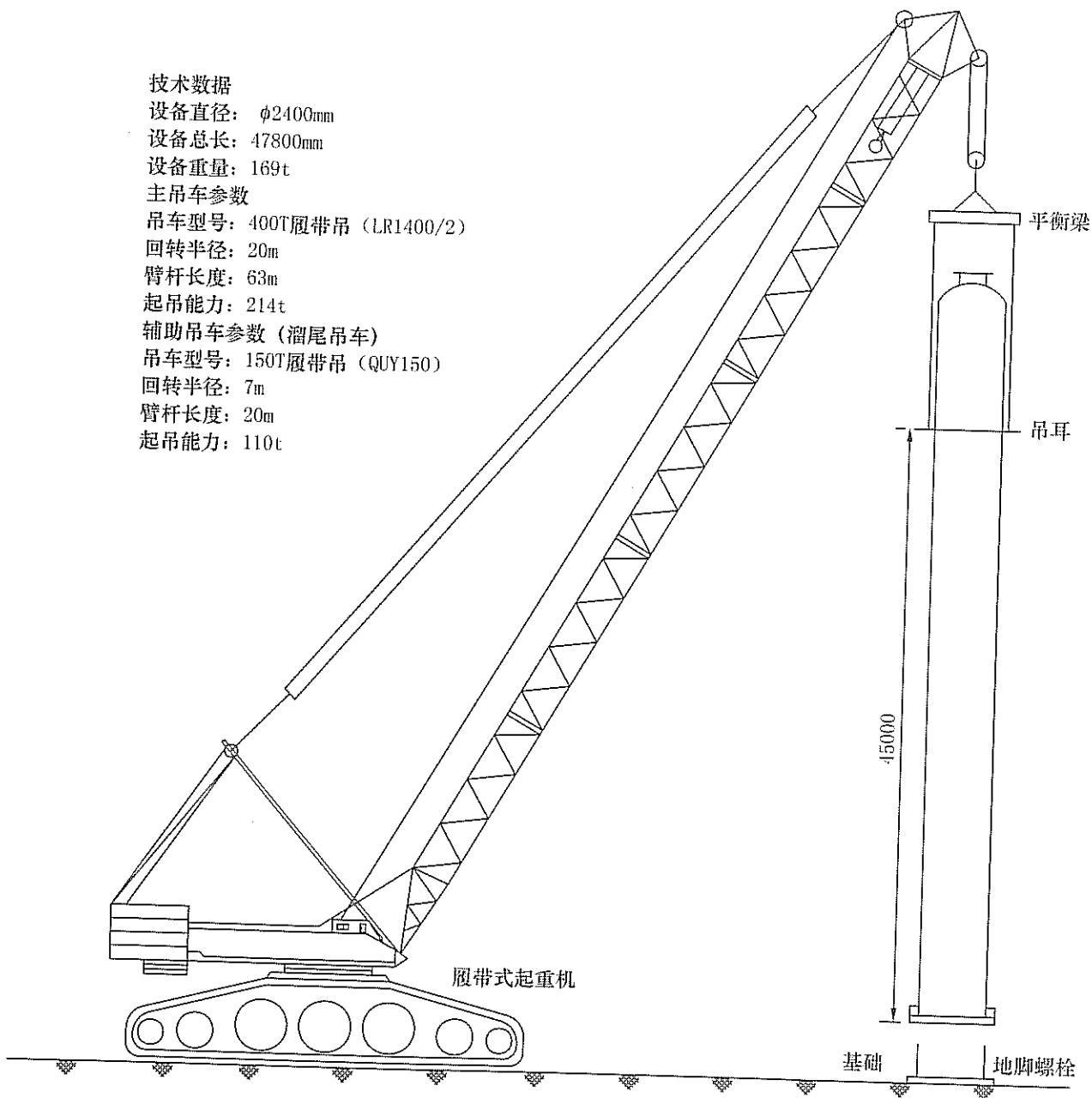


图 20.3.5 塔吊装

## 21 噪声控制设计规定

### 21.1 原则

21.1.1 根据《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的要求,对装置内生产过程和设备产生的噪声,应首先从声源上进行控制,如果仍不能达到规范要求,则应采用隔声、消声、吸声隔振以及综合控制等噪声控制措施。

21.1.2 在装置布置设计过程中,应考虑装置内噪声源、噪声级及噪声控制措施。

21.1.3 工业企业噪声控制设计,应对生产工艺、操作维修、降噪效果进行综合分析,积极采用行之有效的新技术、新材料、新方法,以降低成本,提高效能,力求获得最佳的经济效益。

21.1.4 高噪声级设备宜相对集中,宜布置在厂房的一隅,如对装置外环境有明显影响时,则应采取隔声等措施。

21.1.5 对于少数生产车间及作业场所,如采取相应噪声控制措施后其噪声级仍不能达到噪声控制设计标准时,则应采取人身防护措施。

### 21.2 噪声控制措施

21.2.1 系统专业对工艺过程中产生噪声的设备、管道、阀门等声源进行分析,并决定消声、吸声等控制措施。噪声情况仍不能符合规范要求时,则必须对建筑物厂房采取隔声等措施。

21.2.2 对需隔声、隔振的设备或厂房,应在设备布置条件图中表示,并注明隔声范围尺寸及采取措施,提供有关专业。

21.2.3 除隔声、隔振外,需在厂房内做吸声处理时,要与土建专业共同讨论协商妥善的处理办法。决定采用吸声处理时,也应在条件图中表示吸声层的范围。

21.2.4 有强烈振动的设备不宜布置在楼板上或平台上,如压缩机、大型往复泵、离心泵以及大型离心泵。

## 22 静电接地设计规定

### 22.1 原则

22.1.1 化工企业的防静电设计,应由工艺、配管、设备、储运、土建、电气等专业相互配合,综合考虑,并采取下列防止静电危害措施。

- 1 改善工艺操作条件,在生产、储运过程中宜避免大量产生静电荷。
- 2 防止静电积聚,设法提供静电荷消散通道,保证足够的消散时间,泄漏和导走静电荷。
- 3 选择适用于不同环境的静电消除器械,对带电体上积聚着的静电荷进行中和及消散。
- 4 屏蔽或分隔屏蔽带静电的物体,同时屏蔽体应可靠接地。
- 5 在设计工艺装置或制作设备时,宜避免存在高能量静电放电的条件,如在容器内避免出现细长的导电突出物和未接地的孤立导体等。
- 6 改善带电体周围环境条件,控制气体中可燃物的浓度,使其保持在爆炸极限以外。
- 7 防止人体带电。

### 22.2 一般规定

22.2.1 在生产加工、储运过程中,设备、管道、操作工具及人体等,有可能产生和积聚静电而造成静电危害时,应采取静电接地措施。

22.2.2 在进行静电接地时,必须注意下列部位的接地:

- 1 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体。
- 2 装在绝缘物体上的金属部件。
- 3 与绝缘物体同时使用的导体。
- 4 被涂料或粉体绝缘的导体。
- 5 容易腐蚀而造成接触不良的导体。
- 6 在液面上悬浮的导体。

22.2.3 在下列情况下,可不采取专用的静电接地措施:

- 1 当金属导体已与防雷、电气保护、防杂散电流、电磁屏蔽等的接地系统有电气连接时。
- 2 当埋入地下的金属构造物、金属配管、构筑物的钢筋等金属导体间有紧密的机械连接,并在任何情况下金属接触面间有足够的静电导通性时。
- 3 当金属管段已作阴极保护时。
- 4 对于已有防雷、电气保护接地系统的转动设备及有紧密的机械连接,并在任何情况下金属接触面有足够的静电导通性的设备,可以不再增加静电接地,但应与电气专业协商后确定。

22.2.4 配管专业在设备管口方位图中,应给出静电接地处的方位。

22.2.5 对于管廊的接地，一般按间隔 80m~100m 有一个接地点，从管廊柱处引入地下与干线相接。如采用钢筋混凝土柱，应从钢梁上引接。

22.2.6 需要进行静电接地的物体，应根据物体的类型采取下列静电接地方式：

1 静电导体应采用金属导体进行直接静电接地；

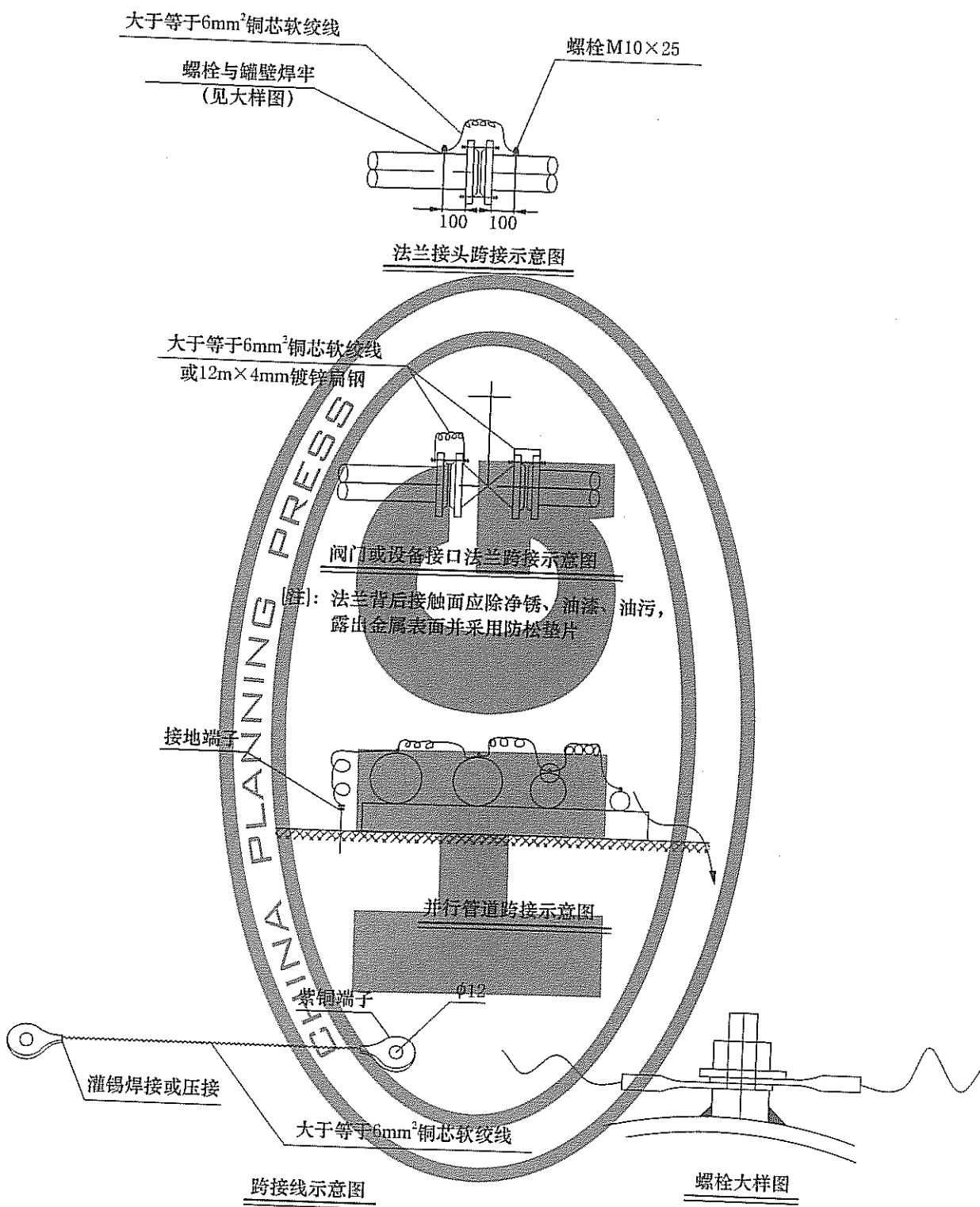
2 人体与移动式设备应采用非金属导电材料或防静电材料以及防静电制品进行间接静电接地；

3 静电非导体除应间接静电接地外，尚应配合其他的防静电措施。

22.2.7 静电接地的电阻、端子等设计要求应符合《化工企业静电接地设计规程》HG/T 20675 的有关规定。

### 22.3 例 图

22.3.1 静电接地跨接，见图 22.3.1。



[注]: 用于法兰接头跨接时, 跨接线取400mm长

图 22.3.1 静电接地跨接

中华人民共和国化工行业标准

化工装置设备布置设计规定  
第5部分：设计技术规定

HG/T 20546.5—2009

条文说明

## 1 总 则

1.0.1~1.0.3 按照《编写规定》增加总则,包括目的、适用范围和相关标准。

## 2 泵 的 布 置

本章为原规定第五章的内容。

取消本章第一节的内容“范围及用途”,因此各节内容发生变化。

### 2.1 布 置 原 则

2.1.1 将原规定第5.1.1条“敞开、半敞开与室内布置”改为“泵的布置方式有三种:露天布置、半露天布置和室内布置”,并分别进行描述。

### 2.2 一 般 要 求

2.2.1 第5款为新增内容。

2.2.3 第3款补充了内容。

2.2.4 第1款为新增内容。

2.2.6 新增罐区泵露天布置的要求。

## 3 塔 的 布 置

本章为原规定第八章的内容。

### 3.3 布 置 实 例

3.3.1~3.3.9 修订和增加布置实例,取消文字说明。

## 4 换热器的布置

本章为原规定第四章的内容。

### 4.1 布置原则

4.1.1~4.1.8 修订和增加新的内容。

### 4.2 一般要求

4.2.1 第6~7款增加浮头式换热器及其在构架上的布置原则。

### 4.3 布置实例

布置实例为新增内容。

## 5 空冷器的布置

本章为原规定第三章的内容。

### 5.2 一般要求

5.2.11~5.2.13 增加多组空冷器、斜顶式空冷器、并排布置的增湿空冷器或干湿联合空冷器的布置要求。

### 5.3 布置实例

布置实例为新增内容。

5.3.1 空冷器的布置图例中取消不正确的布置。

## 6 卧式容器的布置

本章为原规定第六章的内容。

### 6.3 布置实例

布置实例为新增内容。

6.3.1~6.3.5 卧式容器按地面上和框架上分别布置。

## 7 立式容器和反应器的布置

本章为原规定第七章的内容。

### 7.1 布置原则

7.1.3~7.1.8 为新增内容。

### 7.3 布置实例

布置实例为新增内容。

7.3.1~7.3.8 增加带有装料系统的立式容器的布置、厂房内反应器的布置和大负荷搅拌器的布置。

## 8 加热炉的布置

本章为原规定第九章的内容。

### 8.1 布置原则

8.1.5~8.1.8 新增设有蒸汽发生器的加热炉，加热炉与其附属的燃料气分液罐、燃料气加热器的间距和明火加热炉与露天布置的液化烃设备间的防火间距的布置原则。

### 8.2 一般要求

8.2.11 加热炉平台的最小宽度由原规定“900mm”改为“750mm”。

## 9 离心式压缩机的布置

本章为原规定第十章的内容。

### 9.1 布置原则

9.1.9 增加单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房的布置原则。

### 9.2 一般要求

9.2.1 离心式压缩机与分馏设备距离由原规定“10m”改为“9m”。

## 10 往复式压缩机的布置

本章为原规定第十一章的内容。

### 10.3 布置实例

10.3.4、10.3.5 增加小型往复式压缩机检修梁的布置和室外往复式压缩机的布置。

## 11 装置内管廊的布置

本章为原规定第十二章的内容。

### 11.3 布置实例

增加布置实例。

## 12 外管架的布置

本章为原规定第十三章的内容。

12.3.5 新增外管架布置图。

12.3 例图及图例

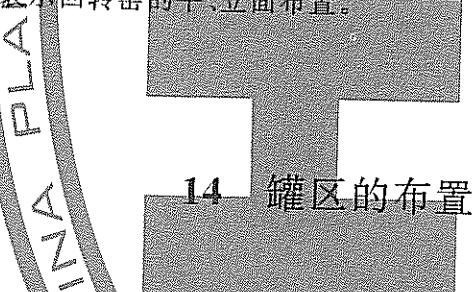
13 回转窑的布置

13.3 布置实例

本章为原规定第十四章的内容。

原规定“回转窑布置实例(附后)”改为“布置实例”。

13.3.1~13.3.3 分别表示回转窑的平、立面布置。



本章为原规定第十六章的内容。

14.1 布置原则

14.2 一般要求

14.1.6 增加第2款“围堰、地面铺砌”的要求。

14.2.2 增加防火堤、分隔堤的有效容积要求见《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中的规定。

14.2.3 第3款将原规定16.2.3.3中“有毒、酸、碱”改为“有毒、有腐蚀”。

## **15 汽车槽车和铁路槽车装卸站的布置**

本章为原规定第十五章的内容。

### **15.1 汽车槽车装卸站的布置**

**15.1.1** 删除了原规定关于消防设施的内容,第6款增加对装卸车场地面的要求。

### **15.2 铁路槽车装卸站的布置**

**15.2.1** 第3款将原规定15.2.1.3“参照《炼油厂铁路装卸油设施设计技术规定》SYJ 1020—1982外,还应遵守下列要求”,改为“铁路槽车装卸站的布置,应遵守下列要求”。

**15.2.2** 当装卸量大时,一般采用双侧装卸台,铁路装卸线的距离要求应符合《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》SH/T 3107和《标准轨距铁路机车车辆界限和建筑界限》GB 146.1;装卸鹤管的距离要求应符合《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》SH/T 3107和《液体装卸臂》HG/T 21608的相关条文。

### **15.3 布置实例**

增加布置实例。

## **16 灌装站的布置**

本章为新增内容。

## **17 火炬、烟囱的布置**

本章为新增内容。

## 18 装置布置设计规定

本章为新增内容。

## 19 设备地脚螺栓设计规定

本章为原规定第一章的内容。

取消本章第一节的内容“适用范围”和第二节的内容“专业分工”，因此各节内容发生变化。

根据国际专业分工的惯例，取消图、表，并修改相应内容。

19.0.10 增加地脚螺栓选用标准。

## 20 设备运输和吊装设计规定

本章为原规定第二章的内容。

### 20.1 原 则

20.1.4 将原规定第2.1.4条中“在设备布置设计D版之前，需了解施工单位吊装机具的装备情况以及外协条件等情况”，改为“在设备布置“设计版”之前，需了解施工单位吊装机具的装备情况以及外协条件等”。

### 20.2 一 般 要 求

20.2.9 增加注意事项。

### 20.3 例 图

修订例图内容。

## **21 噪声控制设计规定**

本章为新增内容,同时考虑原规定 HG/T 20546.4—1992 第 9 章的内容“噪声控制条件”。

## **22 静电接地设计规定**

本章为新增内容,同时考虑原规定 HG/T 20546.4—1992 第 10 章的“局部照明及设备静电接地条件”中有关设备静电接地的内容。

## 附录 A 本规定用词说明

1 为便于在执行本规定条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规定中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。