


燃气红外线辐射供暖系统设计选用及施工安装

主编单位负责人 
主编单位技术负责人 罗继杰、陈上明
技术审定人 何小步
设计负责人 罗继杰

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质〔2003〕211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

名 称	页 次
总目录	1
编制说明	3
第一章 系统设计	7
第二章 典型设计	19
第三章 工程实例	47
第四章 系统设备	79
第五章 燃气管道安装	109
第六章 液化石油气气化站	115
第七章 电气控制和温度检测	131
第八章 施工安装说明	141

总 目 录								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	白小步	何小步	页 0-01

编制说明

1、图集适用范围

燃气红外线辐射供暖系统是一种卫生条件和舒适标准都比较高的供暖技术。目前进入市场的燃气红外线辐射供暖设备产品很多。按形式分有两类：一种为单体式，一种为连续式。按表面温度分也有两类：一种是高强度辐射发生器，表面温度约为 800~1000℃；一种是低强度辐射发生器，表面温度约为 300~500℃。本图集适用于低强度连续式辐射供暖系统。该系统特别适用于高大空间，外窗面积大，换气量大的工业或民用建筑内部的全面辐射供暖。如各种库房、汽车或飞机制造装配车间等高大建筑。但在人员较多或密集的高大空间（如候车室、超市、商场、体育馆等）中使用时，由于燃气管道需敷设在供暖区域上空，安全防护措施应与有关管理部门磋商（无效的安全防护措施将导致一次投资的浪费）。

燃气红外线辐射供暖系统具备以下安全措施：真空泵预启动检测，发热系统负压运行，供暖空间无明火，系统关闭后充分排空。

该系统部分设备国产化后，一次性投资有所减少，气体排放量满足国家的有关环保要求。

2、图集编制范围

低强度连续式辐射供暖系统是将多个发生器用辐射管串联起来，构成一个相当长的装置，使热气流不断加热辐射管，保持一定的辐射强度。

发生器的规格从 10~50kW，每个系统可连接 2~8 个发生器，辐射温度在 300~500℃之间；气源采用天然气或液化石油气，供气压力根据所选气源的不同最小压力 1100Pa，最大压力 5000Pa；电源采用 220V 单相 50Hz。

本图集包括系统设计、设备选用、工程实例、安装验收说明。

编制说明								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	戴海洋	戴海洋	设计	白小步	页	0-02

3、图集编制依据:

3.1、《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19-87 2001 年版

3.2、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》

GB50242-2002

3.3、《通风与空调工程施工质量验收规范》

GB50243-2002

3.4、《建筑设计防火规范》

GBJ16-87 2001 年版

3.5、《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95 2001 年版

3.6、《飞机库设计防火规范》

GB50284-98

3.7、《城镇燃气设计规范》

GB50028-93 1998 年版

3.8、《工业金属管道设计规范》

GB50316-2000

3.9、《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-97

3.10、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》

GB50058-92

4、图集中有关术语、符号的解释

图集中出现的术语、符号等均按《采暖通风与空气调节术语标准》(GB50155-92)之规定,计量单位除个别习惯用法外均统一采用国际单位制。

其他术语解释如下:

4.1、发生器 指激发棒在发热室通过电子激发气体而产生热量的一种装置。亦称热发生器,燃烧器,辐射加热器。

4.2、辐射管 由直径为 100mm 的钢管连接而成的,各发生器之间及末端发生器下游辐射热交换强度较高的部分管路。

4.3、反射板 指覆盖在辐射管上方的部件,定向向下方地面辐射热量。亦称反射罩。

4.4、真空泵 使系统形成一定负压,并使热流体在辐射管

编制说明								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	戴海洋	戴海洋	设计	白小步	页	0-03

内流动的装置。亦称负压风机、负压装置。

香港安乐科技有限公司北京代表处

4.5、尾管 指末端发射器下游辐射管与真空泵之间辐射热交换强度较低的部分管路。

森普热能有限公司青岛办事处

4.6、控制箱 指对系统具有启停、检测、显示功能的一种设备。亦称电控箱、控制装置。

4.7、集水器 指收集辐射管路系统中凝结水的一种容器，一般安装于真空泵的吸入端。

5、其它

5.1、有关发生器、真空泵等图集中出现的制图符号详见图例。

5.2、图集中标注尺寸单位以mm计，标高以m计。

5.3、本图集的参编单位为：

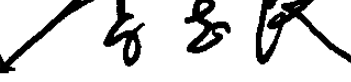
北京伯特高登机电有限公司

大庆双能高科技术有限公司

图名							图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	戴海洋	戴海洋	设计	白小步	页
								0-04

第一章 系统设计

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

主编单位负责人 
主编单位技术负责人 罗继杰、陈上明
技术审定人 罗继杰
设计负责人 胡卫卫

1、原理和特点

燃气红外线辐射供暖是可燃气体(天然气或液化石油气)经过发生器后,转化为能量集中且热效应显著的热射线——红外线。与对流为主的供暖形式相比,燃气红外线辐射供暖由于有辐射强度和温度的双重作用,营造了真正符合人体散热要求的热状态。据资料表明:在建立同样舒适条件的前提下,辐射供暖时房间的设计计算温度可以降低 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$,从而大大减少供暖能耗。此外,主要优点还有:室内沿高度方向的温度分布比较均匀,热损失小,不会导致室内空气的急剧流动,从而减少了尘埃飞扬的可能。

2、建筑围护结构耗热量计算

建筑围护结构耗热量按《采暖通风与空气调节设计规范(GBJ19-87 2001版)》的有关规定计算。

3、发生器的选择计算

3.1、辐射供暖系统总散热量计算

燃气红外线辐射供暖时,热射线首先接触到人的头部或面部。因此,辐射强度应以人体头部所能忍受的辐射强度为上限,本图集根据有关资料,推荐辐射强度的上限为 $70\text{W}/\text{m}^2$ 。

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	胡卫卫	页	1-01

辐射供暖时,对流换热也同时存在,使得辐射供暖系统总散热量计算变得很复杂。本图集采用以下计算方法(仅供参考):

$$Q_f = \frac{Q}{1+R}; \quad R = \frac{Q}{\frac{CA}{\eta}(t_{sh} - t_w)}; \quad \eta = \varepsilon\eta_1\eta_2$$

式中:

- Q_f —— 燃气红外线辐射供暖系统热负荷, W;
 Q —— 围护结构耗热量, W;
 R —— 特性值;
 C —— 常数, 11W/(m²·K);
 A —— 供暖面积, m²;
 ε —— 辐射系数, 据 $\frac{h^2}{A}$ 查图 1 确定, h 为辐射管安装高度, m;
 η_1 —— 辐射供暖系统的效率, 一般为系统的测定值。若无测定值, 产品样本发生器为输入功率时, 取 0.9; 为输出功率时, 取 1.0。

- η_2 —— 空气效率, 即考虑空气中 CO₂ 和水蒸汽对辐射热的吸收, 按表 1 选取;
 t_{sh} —— 舒适温度, 15~20℃;
 t_w —— 室外供暖计算温度;

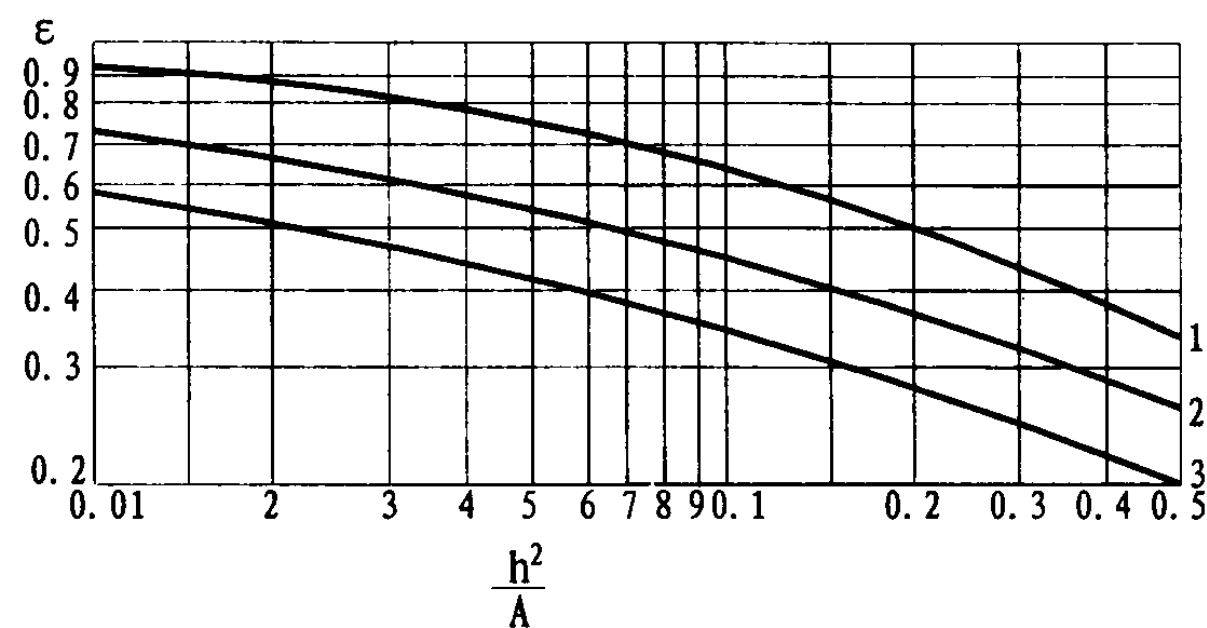


图 1 辐射系数

1-水平面; 2-坐着; 3-站立

h - 发生器安装高度 (m); A - 供暖面积 (m²)

注: 图中横坐标上的数值 2 至 9, 实际上为 0.02 至 0.09。

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	胡卫卫	页	1-02

表 1 空气效率 η_1

辐射管与人体头部的距离 (m)	η_1
2.0	0.91
2.5	0.90
3.0	0.89
4.0	0.88
5.0	0.87
6.0	0.86
8.0	0.85
≥ 10	0.84

此时的室内计算温度: $t_n = \frac{Q_f(t_{sh} - t_w)}{Q} + t_w$ (℃)

人体所需的辐射强度: $q_x = C(t_{sh} - t_n)$ (W/m²)

人体实际接受到的辐射强度: $q_s = \eta \frac{Q_f}{A}$ (W/m²)

当 $q_x = q_s$ 时, 人体有较好的舒适感。

3.2、发生器台数的选择计算

$$n = \frac{Q_f}{q}$$

n —— 发生器台数;

q —— 单台发生器输出功率, 查样本;

表 2 给出了安装高度与发生器功率间的关系, 仅供参考, 有特殊用途时请厂家配合设计。

表 2 最低安装高度 (仅供参考)

发生器功率 (kW)	最低安装高度 (m)
18	2.4
20	3.0
25	3.6
30	4.2
35	8.0
40 ~ 50	14.0

系统设计						图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	页 1-03

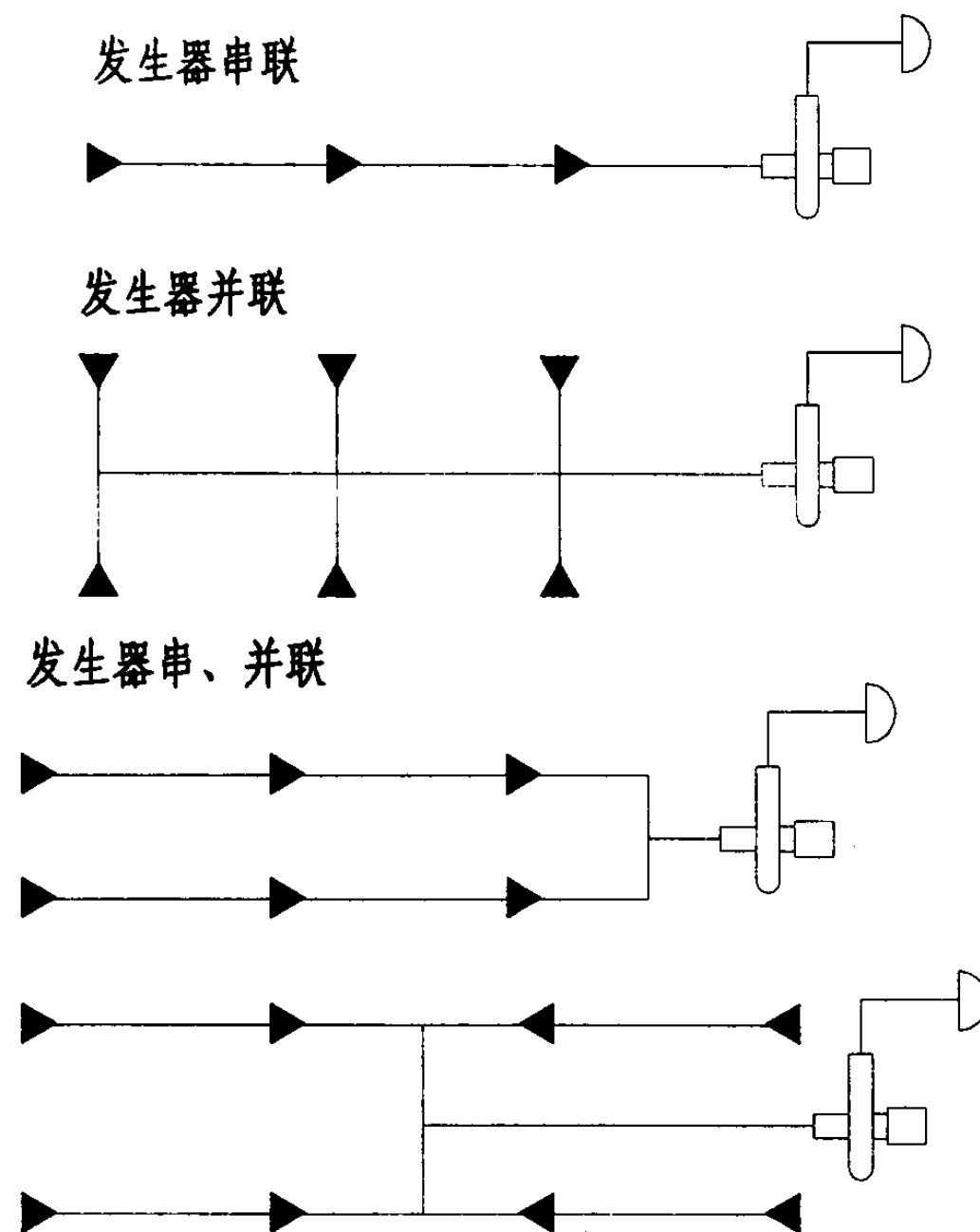
3.3、辐射供暖系统的布置

布置发生器和辐射管时,应注意建筑物的特点、高度。
通常,靠外墙、外门处适当多布置一些发生器。

对于一定燃气辐射供暖系统来说,使用数量较多、功率较小的发生器要比使用数量少、功率较大发生器人员感觉更舒适,建筑物室内温度场更均匀。因此,在确定台数时应考虑系统的最低安装高度,并选择适宜的发生器功率。

当供暖区域内有不同的工作区,且不同时工作或工作班制不同,则可按不同工作区布置发生器,这样就可以按需要开启不同工作区的发生器。

常用布置方式有:



系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	白小步	设计	胡卫卫	页	1-04

4、距可燃物的距离

辐射供暖系统应与可燃物之间保持一定的距离。表 3 给出了系统与可燃物之间的最小距离。

发生器 功率 (kW)	与可燃物间的最小距离 (m)		
	可燃物在发 生器的下方	可燃物在发 生器的上方	可燃物在发 生器的两侧
≤15	1.5	0.3	0.6
20	1.5	0.3	0.8
25	1.5	0.3	0.9
30	1.5	0.3	1.0
35	1.8	0.3	1.0
45	1.8	0.3	1.0
50	2.2	0.3	1.2

5、系统设备选择

5.1、辐射管

辐射管的长度应与发生器功率相匹配，设计时可查阅

有关厂家产品资料，当无资料可查时，可先按表 4 选择，安装前应予以核算或调整。

表 4 辐射管长度

功率 (kW)	最短(m)	最长 (m)	建议 (m)
20	4	12	6~9
25	6	16	9~12
30	6	18	10~14
35	7.5	20	12~16
40	10.5	21	14~18
45	12	22	14~18
50	13.5	23	16~20

5.2、尾管

尾管的长度应根据厂家的有关技术资料进行计算，如无资料时，可先按表 5 进行估算，安装前应予以核算

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	白小步	设计	胡卫卫	页	1-05

或调整。

表 5 尾管长度

发 生 的 器 数 量	单 个 燃 烧 器 的 输出功率 (kW)					每 一 分 支 的 输 出 功 率 (kW)	每 一 分 支 的 最 小 尾 管 长 度 (m)
1	18					18	6
1	23					23	6
1	30					30	6
1	35					35	6
1	45					45	6
1	50					50	6
2	23	18				41	6
3	23	18	18			59	6
4	23	18	18	18		77	6
5	23	18	18	18	18	95	6

续表 5

发 生 的 器 数 量	单 个 燃 烧 器 的 输出功率 (kW)					每 一 分 支 的 输 出 功 率 (kW)	每 一 分 支 的 最 小 尾 管 长 度 (m)
2	30	23				53	9
3	30	23	23			76	9
4	30	23	23	23		99	9
5	30	23	23	23	23	122	9
2	35	30				65	9
3	35	30	30			95	9
4	35	30	30	30		125	9
5	35	30	30	30	30	155	12
2	45	35				80	9
3	45	35	35			115	9
4	45	35	35	35		150	12
2	50	38				88	9
3	50	38	38			126	9

系统设计						图集号	03K501-1
审核	罗继杰	马继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	1-06

注意:

1、如果在分支中使用了表 4 中规定的最短的辐射管时,最小尾管长度宜增加 50%。

2、如果有公共尾管,按以下步骤确定公共尾管最小长度:

- (1)、按表 4 查出单支分支管的长度;
- (2)、用公共尾管长度减去分支管的长度;
- (3)、如剩余的长度大于 12m,则公共尾管最小长度为剩余长度乘以 0.6;如剩余的长度小于 12m,则公共尾管最小长度为剩余长度乘以 0.75。

5.3、弯头与发生器间的距离

为保证热气流畅通,避免管道过热,弯头的位置与发生器间必须保持一定的距离。一般应根据有关技术资料选择,如无资料时,建议按表 6 进行选择。

表 6 弯头与发生器间的距离

发生器功率 (kW)	距下游弯头
18 ~ 25	> 3m
30 ~ 40	> 4.5m
45 ~ 50	> 6m

5.4、调节风阀

使用调节风阀是为了使分支系统压力和流量平衡,满足整个系统合适的真空度。调节风阀设置在以下位置:

a、公共尾管的前面的系统分支末端,使不对称的各分支系统的压力和流量平衡。

b、公共尾管与真空泵之间,调节整个系统的真空度。

5.5、真空泵

为了保证系统的安全,系统管路必须预先排气,并处于负压状态。因此,真空泵入口处须安装一个与发生器电路联动的真空开关。系统真空度未确认前,发生器不能启动。

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	白小步	设计	胡卫卫	页	1-07

选择真空泵应注意如下要求:

a、真空泵应能满足系统对流量和压力的要求,并在
额定功率下运行。

b、保证公共尾管满足最小长度的要求。

具体计算由厂家配合。

6、控制系统的选择

燃气红外线辐射供暖系统根据工程实际需要,可选择以下自
动控制形式或其组合:

定温控制:室温设定,按室温上下限设自动开、停;

定时控制:按班制设定开、停时间;

定区域控制:根据工作区域不同、班次不同、工作时间不同
设分区独立控制;

燃气红外线辐射供暖系统操作灵活,适当的自动控制可以降
低运行成本,且有利于节能。

7、室外空气供应系统的计算和配置

燃气红外线辐射供暖系统的发生器工作时,需要一定比例的
空气与燃气进行混合,并稀释燃烧后的尾气。当这部分空气量小
于该房间换气次数 0.5 次/h 时,可由室内供给;超过 0.5 次/h
时,自然补偿已不可能满足需要,应设置室外空气供应系统。

发生器工作所需要的空气量应由产品资料给出。当无资料可
查时,可参考以下经验公式进行计算:

$$L = \frac{Q}{293} \times K$$

式中: L ——所需的最小空气量, m^3/h ;

Q ——总辐射热量, W/h ;

K ——常数,天然气取 $6.4 m^3/h$; 液化石油气取
 $7.7 m^3/h$ 。

注意:燃气红外线辐射供暖系统均带有真空泵,在排除燃烧
尾气的同时,依靠负压作用吸入一定比例的空气。但此真空泵的

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	白小步	设计	胡卫卫	页	1-08

压头一般未考虑外接送排风管道，因此，设计时应注意选配送、排风机，避免由于空气量不足，而使系统发生故障。

排除的燃烧尾气一般温度较高，因此，在计算管道阻力时，应采用对应尾气温度的密度 ρ 。可按下式计算：

a、摩擦阻力 Δh_m

$$\Delta h_m = A \frac{v^2}{2} \rho \quad (\text{Pa})$$

式中：

A —— 阻力系数； $A = \lambda \frac{l}{d}$ ， λ 为摩擦阻力

系数，取 0.02； l 为管道长度，m；
 d 为管道直径，m。

v —— 气体流速，m/s。

ρ —— 气体密度， kg/m^3 ； $\rho = \rho_0 \frac{273}{273+t}$ 。

ρ_0 为标准状态下的气体密度，
1.293 kg/m^3 。

b、局部阻力 Δh_j

$$\Delta h_j = \xi \frac{v^2}{2} \rho \quad \text{Pa}$$

式中： ξ —— 局部阻力系数。其余同前。

8、燃气系统设计

本图集选用天然气、液化石油气为系统气源。

8.1、燃气的热值

天然气 36000 ~ 46000 kJ/m^3 (标准)

液化石油气 88000 ~ 120000 kJ/m^3 (标准)。

8.2、燃气的压力

发生器的额定用气压力一般为：

天然气 2000 ~ 3000Pa

液化石油气 2800 ~ 3600Pa

由于燃气来源的不同，燃气输配系统的供气压力也

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	胡卫卫	页	1-09

不同。当供气压力高于发生器的额定压力时，应设置调压设备。

8.3、设计步骤

- a、根据燃气的热值、供暖系统的选型和设计，推算出单个发生器的燃气流量及供暖系统满负荷运行的燃气流量。
- b、根据供暖系统布置情况和发生器的位置确定燃气管道的布置及供气节点。
- c、根据建筑结构图确定燃气管道的具体位置及安装形式。
- d、根据供暖系统的额定供气压力、允许压力波动范围及燃气入口压力确定各管段的计算允许压力降。

8.4、燃气系统常用设备的选用

- a、调压器：调压器是用于调节燃气供应压力的降压设备。

在设计所规定的流量范围内，当进口压力或负荷发生变化时，能自动调节出口压力，使其稳定在规定的压力范围内。

根据调压器的产品样本，选用符合压力级别和流量的型号，调压器的额定流量应为燃气系统流量的1.2~1.5倍。

- b、流量计：流量计有皮膜流量计、罗茨流量计、孔板流量计、转子流量计和涡街流量计等多种。目前又发展了IC卡付费管理和远程抄表管理等功能。可根据实际使用情况和要求选用符合压力级别和流量的流量计。
- c、电动紧急切断阀：电动紧急切断阀是系统发生燃气泄漏时快速切断燃气的设备。其控制信号来源于燃气泄漏报警系统。根据电动紧急切断阀的产品样本，

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	白小步	设计	胡卫卫	页	1-10

选用符合压力级别和流量的型号，并选择与信号源统一的信号形式。

d、压力表：在压力级制变化时和需要观测记录压力情况的地方应设置压力表。根据不同的压力级制，选择不同规格的压力表。

8.5、燃气管道设计原则

- a、燃气管道应连接到各个发生器上，布置应简洁美观，在满足使用的前提下尽量减少管道数量。
- b、燃气管道应按照主管、主支管和发生器支管的顺序排布，主管及主支管宜布置成环状。
- c、燃气管道应布置在辐射管的上方或侧方，并与其保证一定的安全距离和检修空间。燃气管道与辐射管路可以平行敷设，也可以交叉敷设。
- d、燃气管道与发生器之间应使用柔性连接。

- e、燃气管道应与其它室内管道及管线保证一定的安全距离和检修空间。
- f、燃气管道宜沿墙、柱和梁布置。
- g、燃气管道穿越墙体或楼板时应加装套管。
- h、燃气管道支架应坚固，其间距的设计应不使管道产生挠度。
- i、燃气管道应与车辆通道、天车、铁路和可移动设备保证一定的安全距离。
- j、燃气管道的胀缩补偿可利用本身自然补偿或采用补偿器补偿。
- k、水平燃气管道应有 0.001~0.003 的纵向坡度，最低处应设置集水管。当燃气为干燃气时，可水平敷设。
- l、燃气管道末端宜设置放散管排至室外。放散管的口径可根据所需置换燃气的容积及时间进行计算。

系统设计								图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	何如	设计	胡卫卫	页	1-11

m、燃气主管应设置总阀门，宜设置燃气紧急切断阀。

各个发生器前应设置检修阀门。放散管应设置阀门。

各阀门的位置应利于操作和检修。

n、流量计的设置应利于抄表和检修。

o、燃气管道的材料应采用镀锌钢管、焊接钢管或无缝
钢管。

p、燃气管道应通过水力计算选择各管段管径。水力计
算详见有关燃气设计手册。

q、其余未尽事宜按《城镇燃气设计规范》和《城镇燃
气室内工程施工及验收规范》的要求。

系统设计							图集号	03K501-1
审核	罗继杰	罗继杰	校对	白小步	设计	胡卫卫	页	1-12

第二章 典型设计

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图 集 号 03K501-1

主编单位负责人 李永刚
主编单位技术负责人 罗进杰、陈上明
技 术 审 定 人 罗进杰
设 计 负 责 人 许 芳

目 录

说明及图例	2-03
典型设计负荷计算例题	2-04
(一) 典型设计	
航空飞机库—项目概况及设备表	2-05
航空飞机库—辐射供暖平面图	2-06
航空飞机库—燃气管道平面图	2-07

(二) 典型设计

航空飞机维修库—项目概况及设备表	2-08
航空飞机维修库—辐射供暖平面图	2-09
航空飞机维修库—燃气管道平面图	2-10

(三) 典型设计

汽车制造厂房—项目概况及设备表	2-11
汽车制造厂房—辐射供暖平面图	2-12
汽车制造厂房—燃气管道平面图	2-13

目录

图 集 号							03K501-1
审核	白小步	校 对	胡 卫 卫	设 计	张 蔚 东	页	2-01

(四) 典型设计

工业厂房—项目概况及设备表———2-14

工业厂房—辐射供暖平面图———2-15

工业厂房—燃气管道平面图———2-16

(五) 典型设计

设备库房—项目概况及设备表———2-17

设备库房—辐射供暖平面图———2-18

设备库房—燃气管道平面图———2-19

(六) 典型设计

列车整备库—项目概况及设备表———2-20

列车整备库—辐射供暖平面图、燃气管道平面图———2-21

(七) 典型设计

篮球馆—项目概况及设备表———2-22

篮球馆—辐射供暖平面图———2-23

篮球馆—燃气管道平面图———2-24

(八) 典型设计

邮件处理中心—项目概况及设备表———2-25

邮件处理中心—辐射供暖平面图———2-26

邮件处理中心—燃气管道平面图———2-27

目录

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-02

说明

1、典型设计类型

典型设计中选择了燃气红外线辐射供暖系统应用较为广泛的场合，如飞机库、生产厂房、库房、体育场馆、邮件处理中心等建筑类型。实际选用时，在民用建筑尤其是人员停留较多的场合下应用时，应取得当地消防部门的同意，并采取必要的安全措施。

2、系统形式

2.1典型设计所选择类型以发生器串联布置的连续式为主，在个别典型设计中也有采用发生器并联的枝状布置以及单体式布置的设计类型。

2.2典型设计中均采用室内供气、室外排风的方式。

3、其它

3.1典型设计受图集篇幅等条件限制，数据有删节。使用时仅供参考并应按设计深度的要求予以增补。

3.2图中发生器功率均指输出功率。

3.3多数典型设计中辐射强度较大，主要是为满足工艺需要或间歇运行时快速升温的要求，若应用于民用建筑时，辐射强度应以满足人的舒适要求为准。

3.4为表达清晰，连续式系统的尾管部分均未安装反射板，实际应用时可由设计者确定是否安装。

3.5本章仅提供一个计算例题。

3.6其它未注明处参见相关技术规范及第九章"施工安装说明"。

图例

	发生器		供气管
	真空泵		压力表
	吊架		球阀
	调节风阀		截止阀
	变径接头		温感器
	辐射管及反射板		穿墙管
	金属软管		排风口

说明及图例						图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	2-03

[典型设计计算例题]

已知：航空飞机机库供暖面积 4160m^2 ，辐射供暖设计温度 15°C
 室外设计温度 -11°C ，围护结构耗热量 1260kW ， $\eta_1=0.9$
 $\eta_2=0.84$ ，辐射管安装高度 18m ，单台发生器输出功率为
 27kW ，求发生器的供热负荷并选择发生器的台数？

解 先求出 $\frac{h^2}{A} = \frac{18 \times 18}{4160} = 0.78$ ，查表得辐射系数 $\varepsilon = 0.38$

计算人体接受的辐射热量与发生器的供热负荷之比

$$\eta = \varepsilon \eta_1 \eta_2 = 0.38 \times 0.9 \times 0.84 = 0.287$$

计算特性值：

$$R = \frac{Q_d}{\frac{CA}{\eta} (t_{sh} - t_w)} = \frac{1260 \times 1000}{\frac{11 \times 4160}{0.287} \times (15 + 11)} = 0.3$$

$$Q = \frac{Q_d}{1+R} = \frac{1260000}{1+0.3} = 969231\text{W}$$

验算

$$q_s = \eta \frac{Q}{A} = 0.287 \times \frac{969231}{4610} = 60\text{W/m}^2$$

此时

$$t_n = \frac{(t_{sh} - t_w)}{1+R} + t_w = 9^\circ\text{C}$$

$$q_n = 11(t_{sh} - t_n) = 66\text{W/m}^2$$

说明 q_s 偏小，按 q_n 反推 Q

$$Q = \frac{q_n A}{\eta} = 1076\text{kW}$$

考虑全部选用功率为 27kW 的发生器则，

$$\frac{1076}{27} = 42 \text{ (台)}$$

注：1、符号说明详第一章《系统设计》相关部分。

2、辐射管布置方式详见第一章《系统设计》相关部分。

典型设计负荷计算例题								图集号	03K501-1
审核	白小步	何永	校对	胡卫卫	胡永	设计	张蔚东	页	2-04

1、项目概况

建筑类型	航空飞机机库
供暖面积	4160m ²
建筑层高	21m
辐射管布置高度	18m

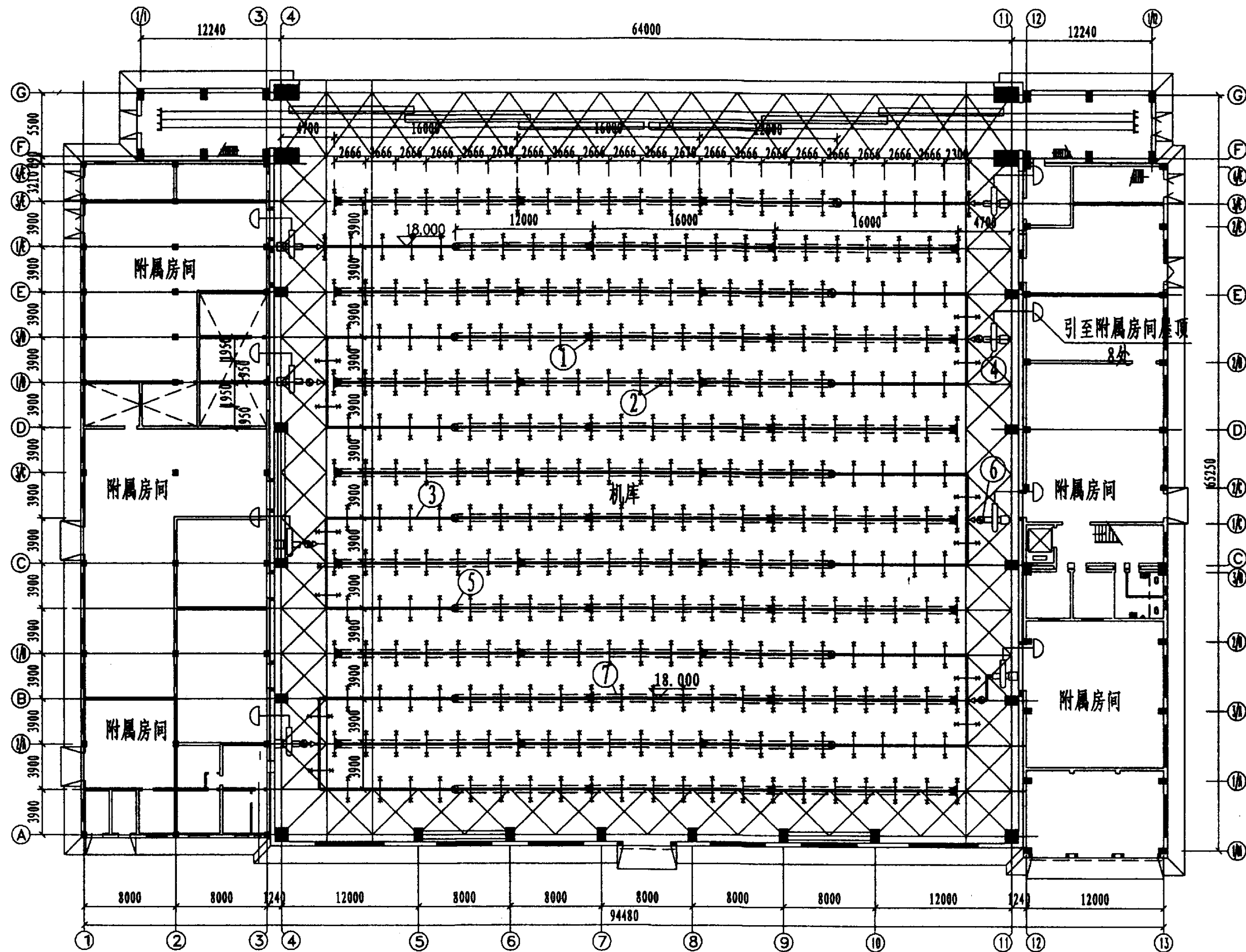
2、技术指标

建筑地点	兰州
室外采暖计算温度	-11℃
室外风速	0.5m/s
室内设计温度	15℃
围护结构热负荷	1260kW
发生器供热量	1076kW
使用燃料	液化石油气
燃料耗量	44m ³ /h
供气压力	3200Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=27kW	台	42
2	辐射管	DN100	米	616
3	尾管	DN100	米	230
4	真空泵	TY100	台	6
5	调节风阀	DN100	个	14
6	调节风阀	DN150	个	6
7	反射板		米	710

(一) 航空飞机库----项目概况及设备表							图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	2-05	



(一) 航空飞机库——辐射供暖平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

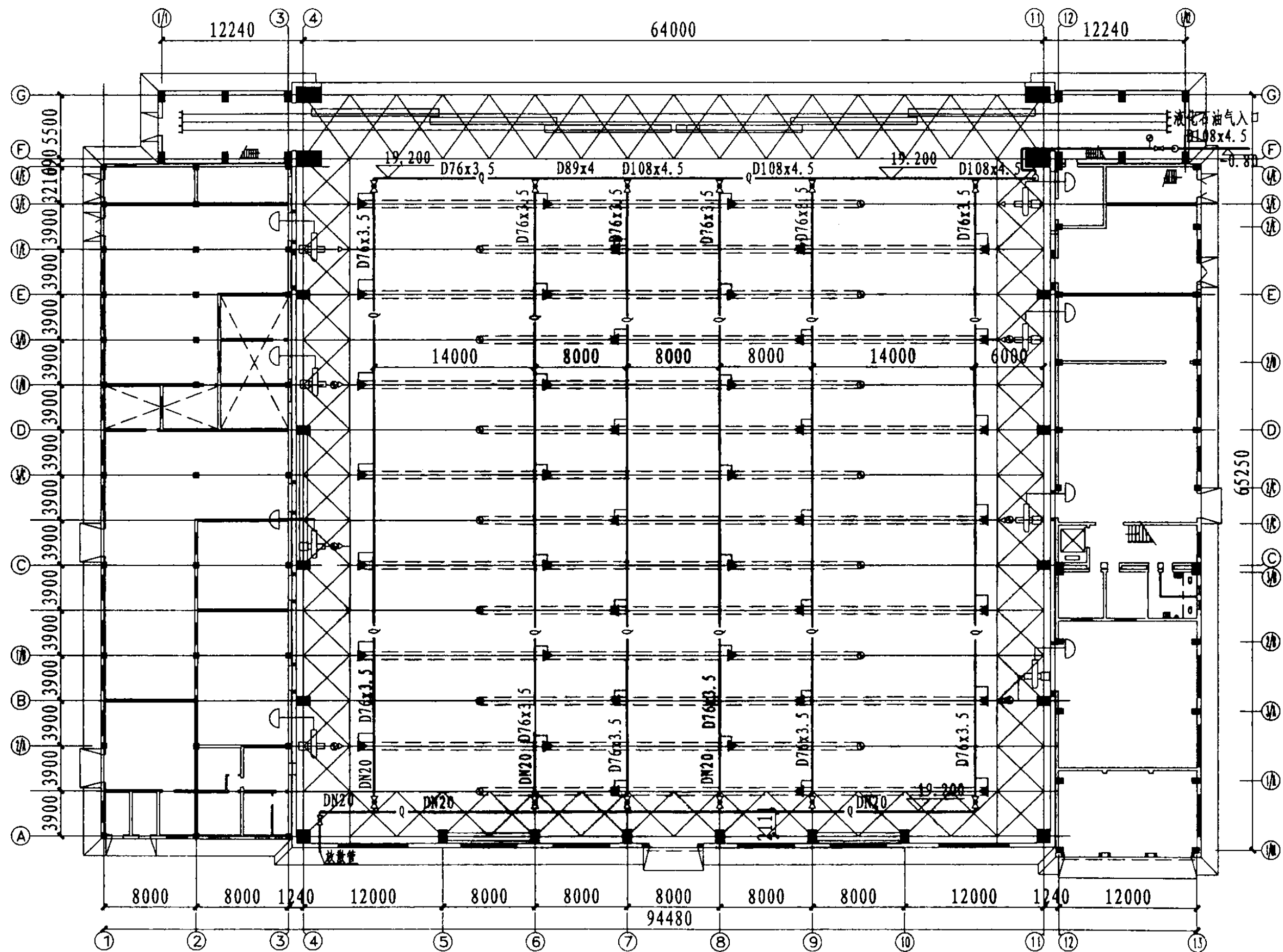
胡卫卫

设计

张蔚东

页

2-06



(一) 航空飞机库——燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

胡卫卫

设计

张蔚东

页

2-07

1、项目概况

建筑类型	航空飞机维修库
供暖面积	3203m ²
建筑层高	26m
辐射管布置高度	20m

2、技术指标

建筑地点	济南
室外采暖计算温度	-7℃
室外风速	3.2m/s
室内设计温度	15℃
围护结构热负荷	828kW
发生器供热量	648kW
使用燃料	液化石油气
燃料耗量	27m ³ /h
供气压力	3200Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=40.5kW	台	12
2	发生器	Q=34.2kW	台	6
3	辐射管	DN100	米	252
4	尾管	DN100	米	80
5	真空泵	TY100	台	3
6	调节风阀	DN100	个	12
7	调节风阀	DN150	个	3
8	反射板		米	290

(二) 航空飞机维修库——项目概况及设备表

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

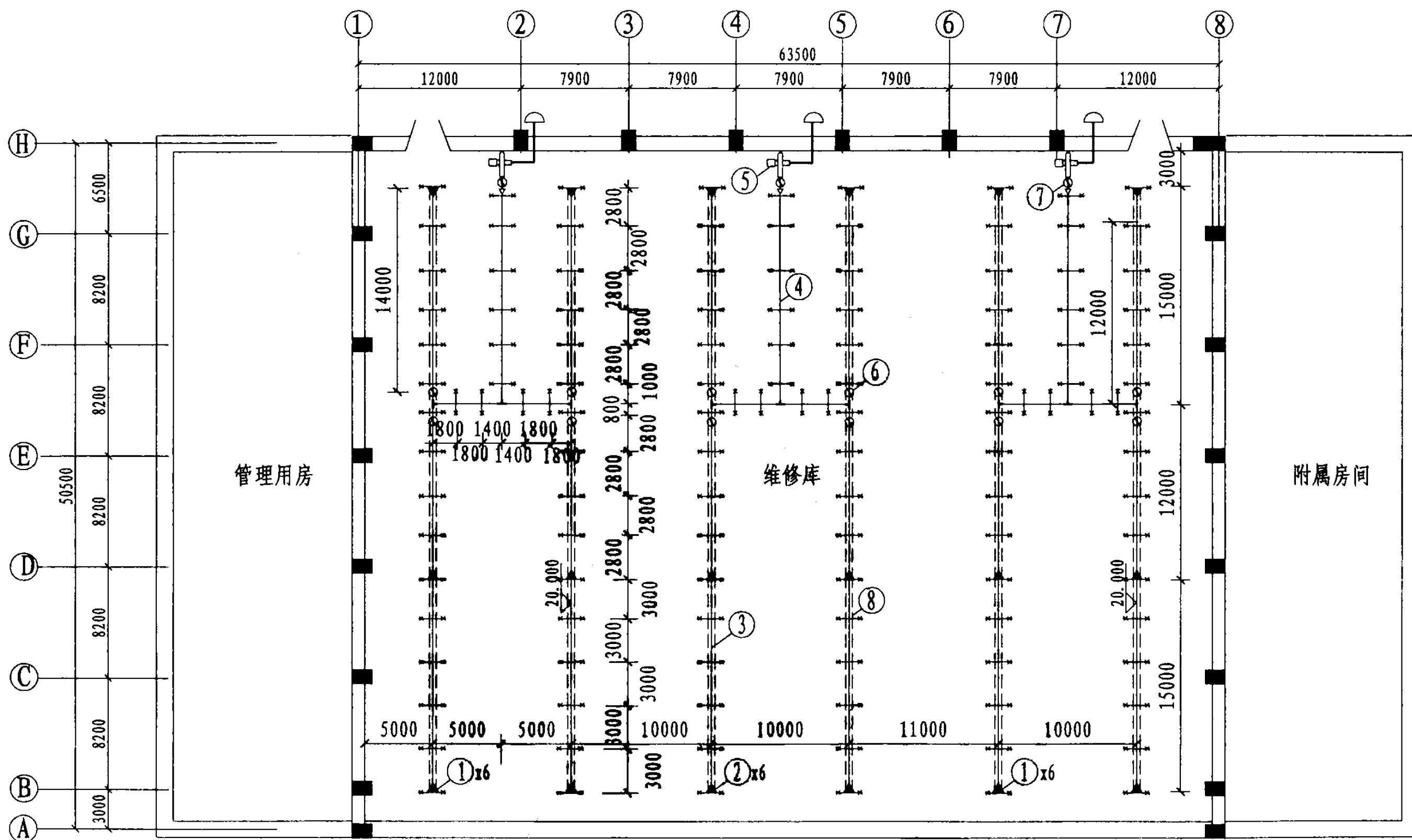
胡卫卫

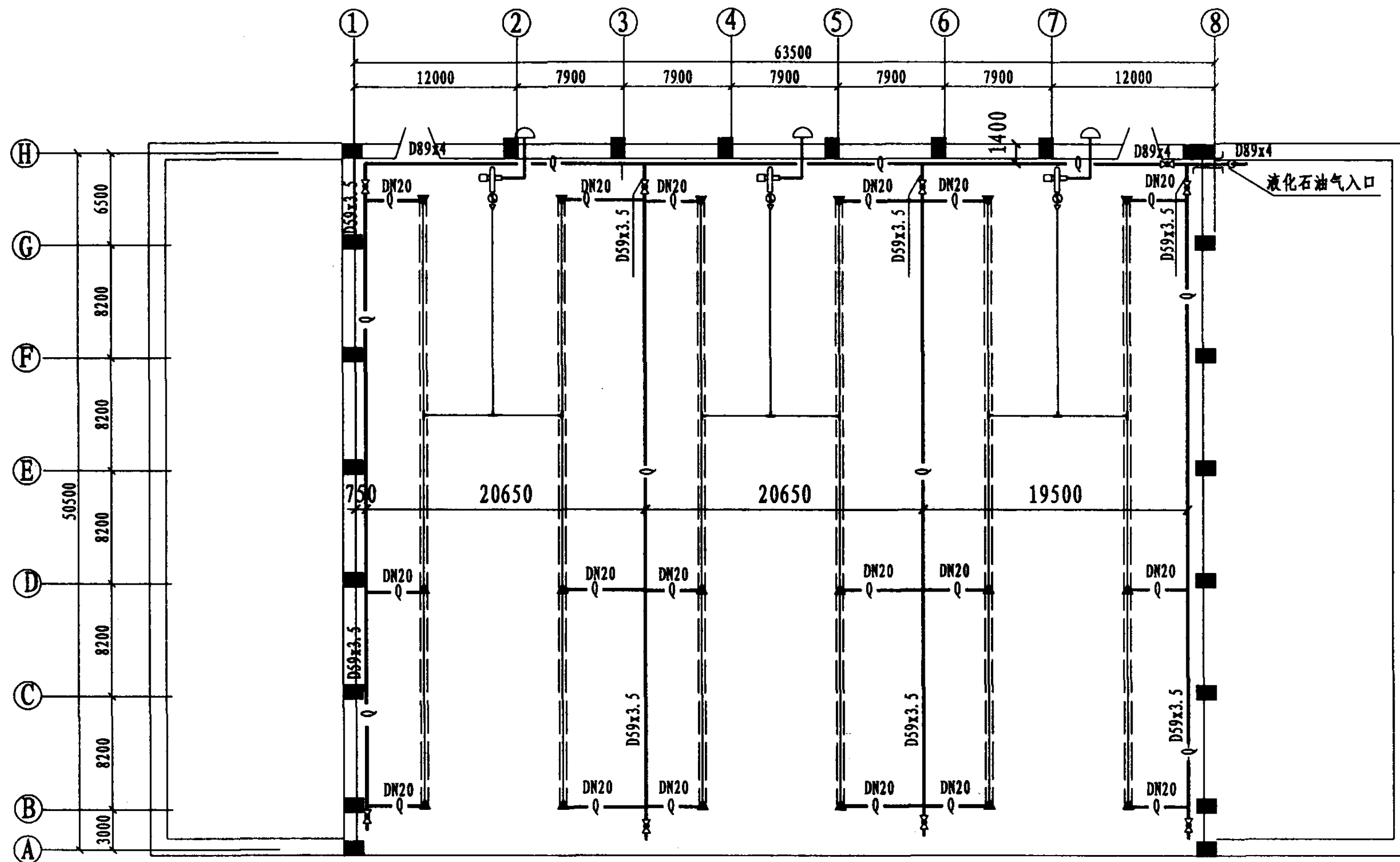
设计

张蔚东

页

2-08





(二) 航空飞机维修库——燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

胡卫卫

校对

胡卫卫

设计

张蔚东

张蔚东

页

2-10

1、项目概况

建筑类型	汽车制造厂房
供暖面积	11000m ²
建筑层高	9m
辐射管布置高度	7.5m

2、技术指标

建筑地点	长春
室外采暖计算温度	-23℃
室外风速	4.2m/s
室内设计温度	16℃
围护结构热负荷	1440kW
发生器供热量	1263kW
使用燃料	天然气
燃料耗量	125m ³ /h
供气压力	2500Pa

3、主要设备表

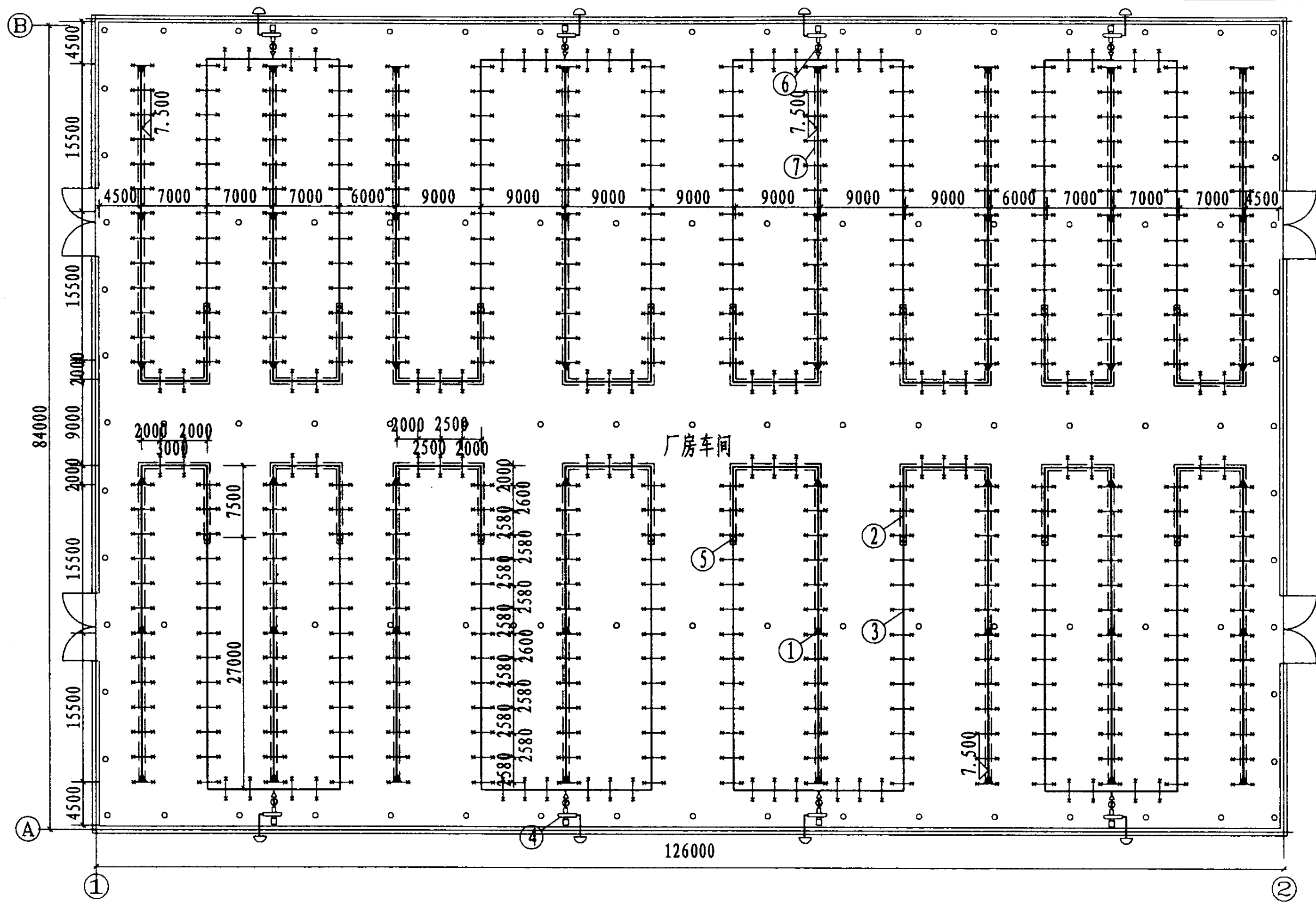
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=27kW	台	48
2	辐射管	DN100	米	784
3	尾管	DN100	米	560
4	真空泵	TY100	台	8
5	调节风阀	DN100	个	16
6	调节风阀	DN150	个	8
7	反射板		米	900

(三) 汽车制造厂房----项目概况及设备表

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-11

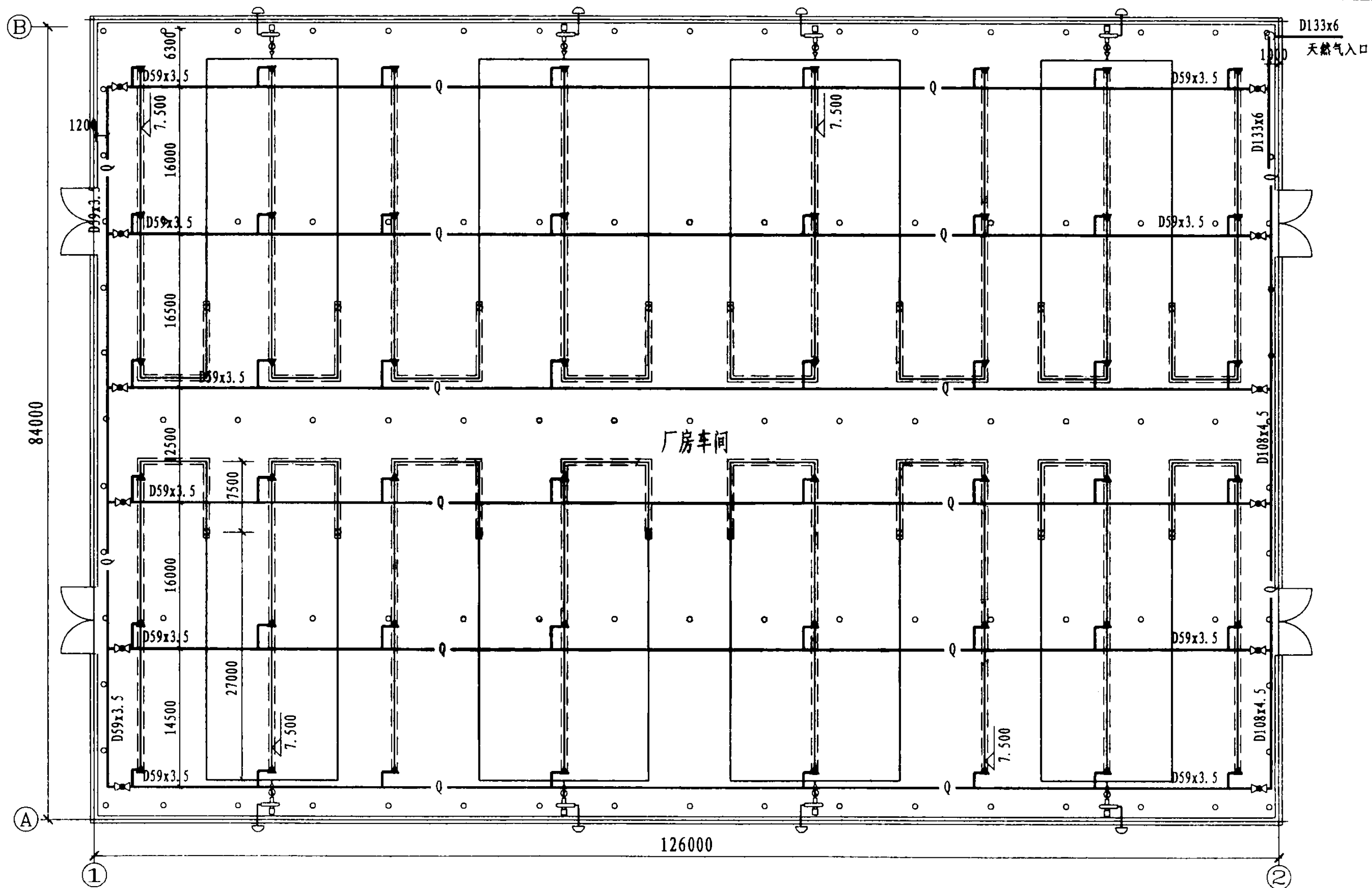


(三) 汽车制造厂房----辐射供暖平面图

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-12



(三) 汽车制造厂房——燃气管道平面图

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-13

1、项目概况

建筑类型	工业厂房
供暖面积	4896m ²
建筑层高	15.2m
辐射管布置高度	11m

2、技术指标

建筑地点	天津
室外采暖计算温度	-9℃
室外风速	3.1m/s
室内设计温度	13℃
围护结构热负荷	848kW
发生器供热量	668kW
使用燃料	天然气
燃料耗量	66m ³ /h
供气压力	2500Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=40.5kW	台	8
2	发生器	Q=45kW	台	8
3	辐射管	DN100	米	312
4	尾管	DN100	米	70
5	真空泵	TY100	台	4
6	调节风阀	DN150	个	4
7	反射板		米	360

(四) 工业厂房——项目概况及设备表

审核		白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	图集号	03K501-1
							页	2-14

1、项目概况

建筑类型	设备库房
供暖面积	15700m ²
建筑层高	21m
辐射管布置高度	18m

2、技术指标

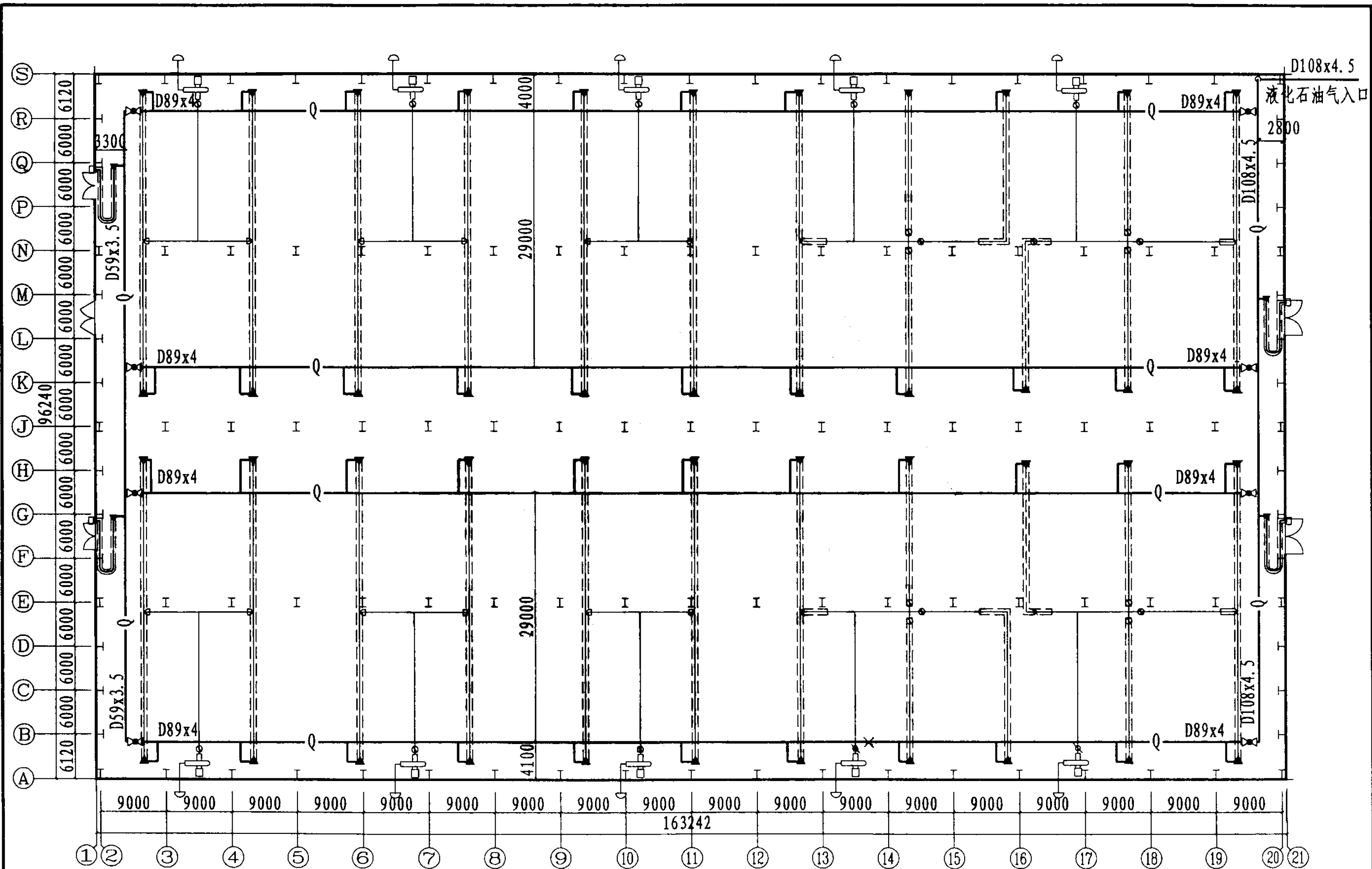
建筑地点	天津
室外采暖计算温度	-9℃
室外风速	3.1m/s
室内设计温度	16℃
围护结构热负荷	2200kW
发生器供热量	1833kW
使用燃料	液化石油气
燃料耗量	77m ³ /h
供气压力	3350Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=44kW	台	44
2	发生器	Q=12kW	台	4
3	辐射管	DN100	米	813
4	尾管	DN100	米	340
5	真空泵	TY100	台	10
6	调节风阀	DN100	个	14
7	调节风阀	DN150	个	10
8	标准反射板		米	935

(五) 设备库房——项目概况及设备表

审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	图集号	03K501-1
						页	2-17



(五) 设备库房——燃气管道平面图							图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东		页	2-19

1、项目概况

建筑类型	列车整备库
供暖面积	3780m ² (局部)
建筑层高	8.5m
辐射管布置高度	7.0m

2、技术指标

建筑地点	秦皇岛
室外采暖计算温度	-10℃
室外风速	2.6m/s
室内设计温度	13℃
围护结构热负荷	550kW
发生器供热量	445kW
使用燃料	液化石油气
燃料耗量	19m ³ /h
供气压力	3200Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=27kW	台	18
2	辐射管	DN100	米	225
3	尾管	DN100	米	126
4	真空泵	TY100	台	3
5	调节风阀	DN100	个	6
6	调节风阀	DN150	个	3
7	反射板		米	259

(六) 列车整备库——项目概况及设备表

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

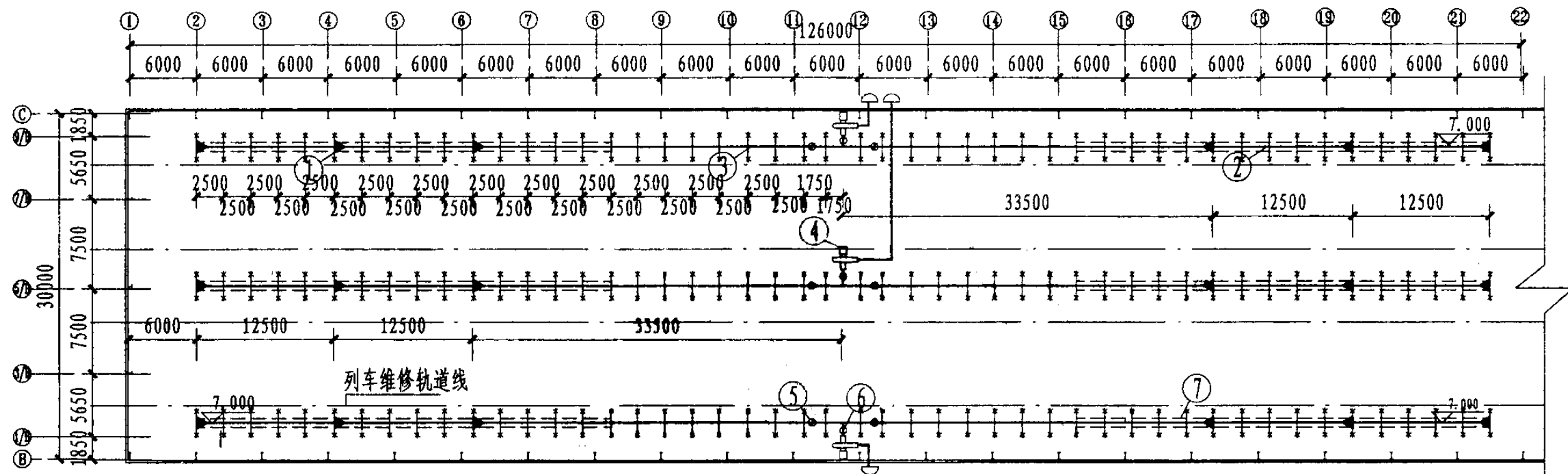
胡卫卫

设计

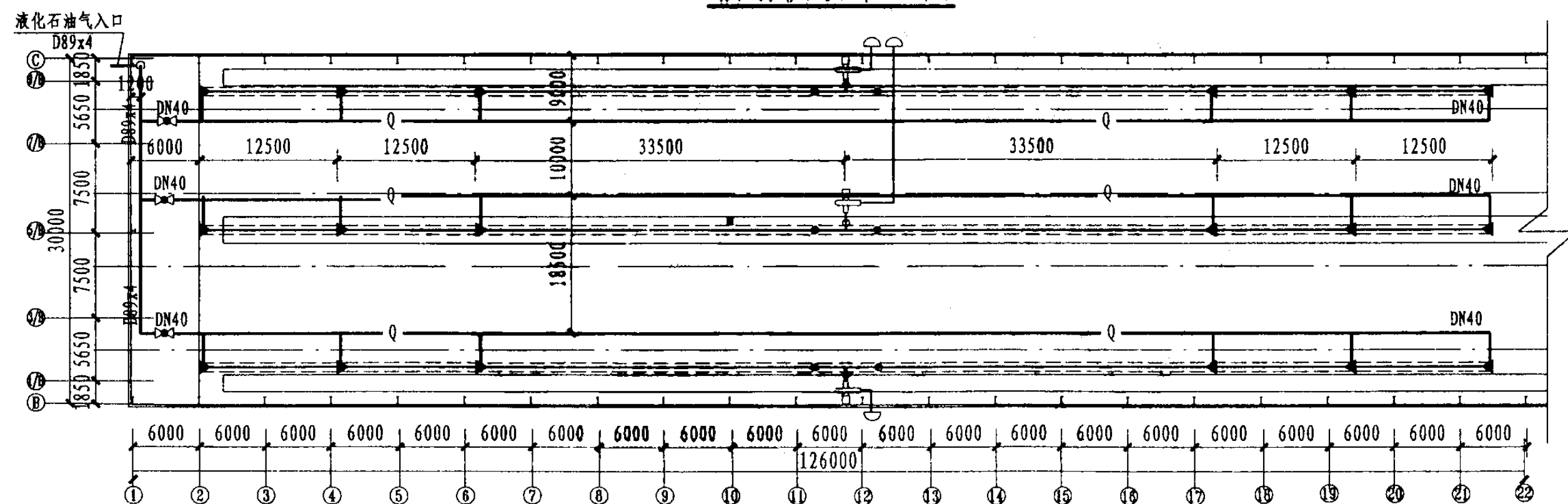
张蔚东

页

2-20



辐射供暖平面图



燃气管道平面图

(六) 列车整备库——辐射供暖平面图、燃气管道平面图

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-21

1、项目概况

建筑类型	篮球馆
供暖面积	3296m ²
建筑层高	12.5m
辐射管布置高度	10m

2、技术指标

建筑地点	北京
室外采暖计算温度	-9℃
室外风速	2.8m/s
室内设计温度	16℃
围护结构热负荷	750kW
发生器供热量	571kW
使用燃料	天然气
燃料耗量	57m ³ /h
供气压力	2500Pa

3、主要设备表

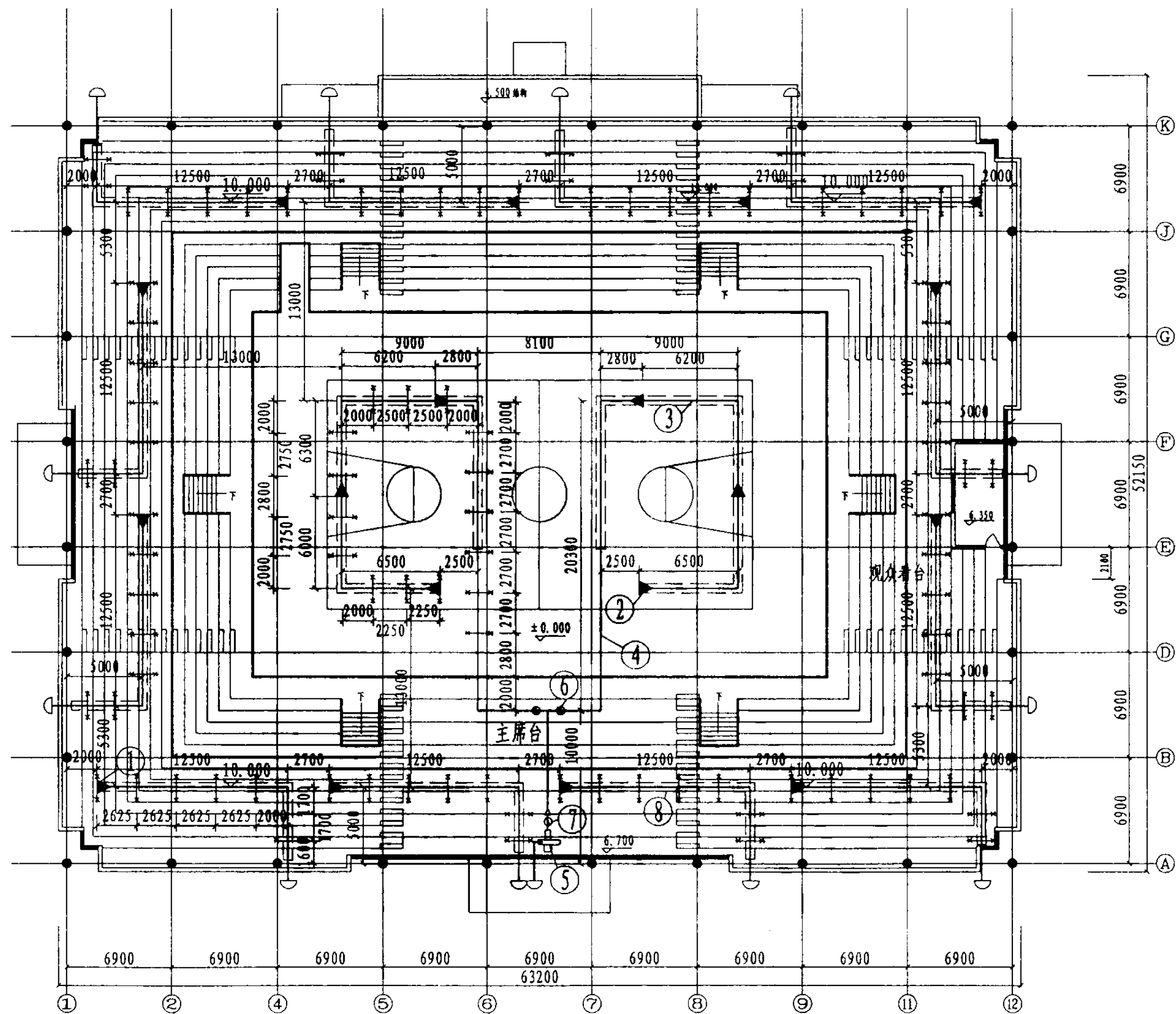
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=36kW	台	12
2	发生器	Q=27kW	台	6
3	辐射管	DN100	米	285
4	尾管	DN100	米	40
5	真空泵	TY100	台	1
6	调节风阀	DN100	个	2
7	调节风阀	DN150	个	1
8	反射板		米	330

(七) 篮球馆----项目概况及设备表

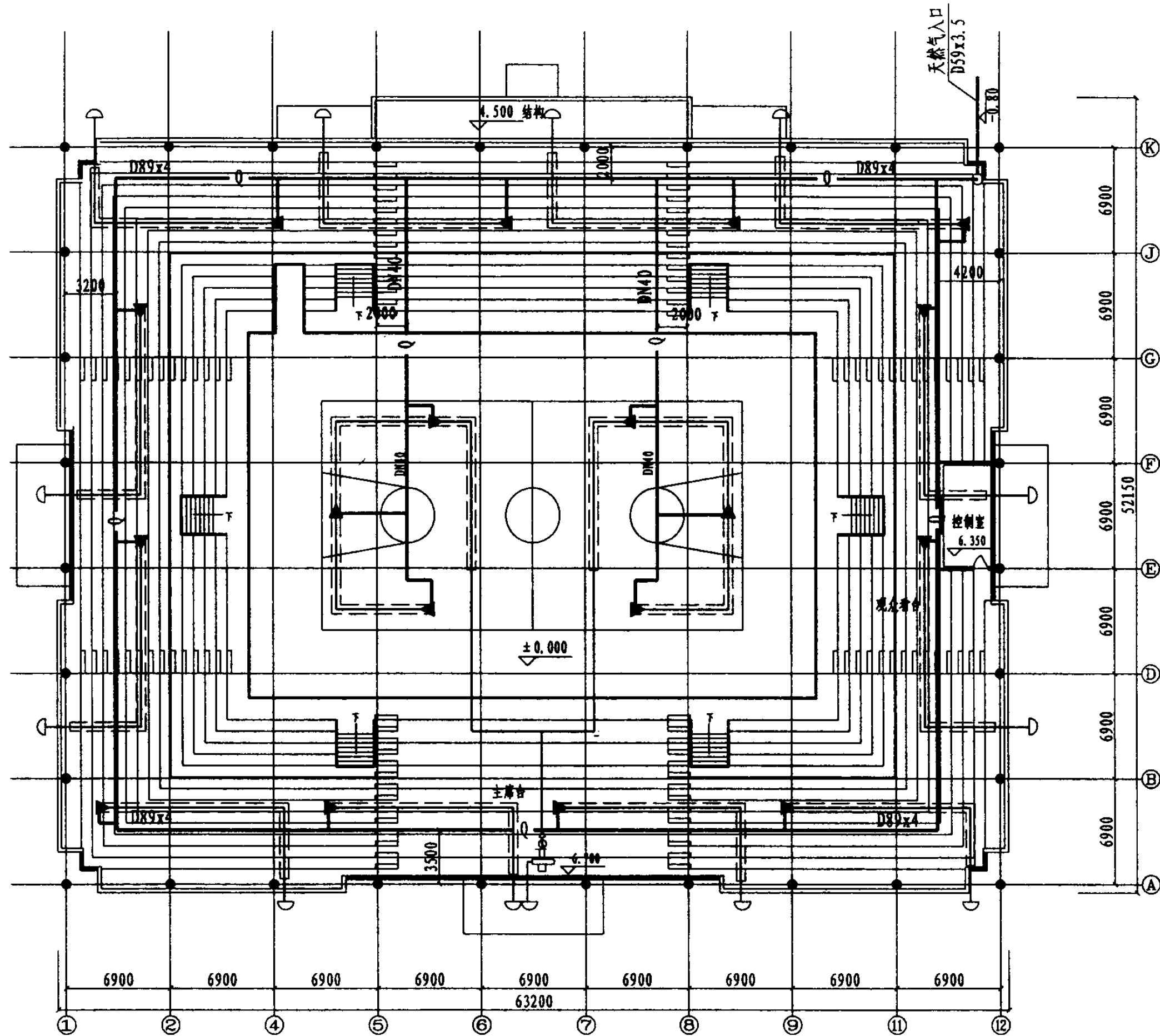
图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 2-22



(七) 篮球馆——辐射供暖平面图					图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页 2-23



(七) 篮球馆——燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

胡卫卫

设计

张蔚东

页

2-24

1、项目概况

建筑类型	邮件处理中心
供暖面积	20000m ²
建筑层高	8m
辐射管布置高度	5.5m

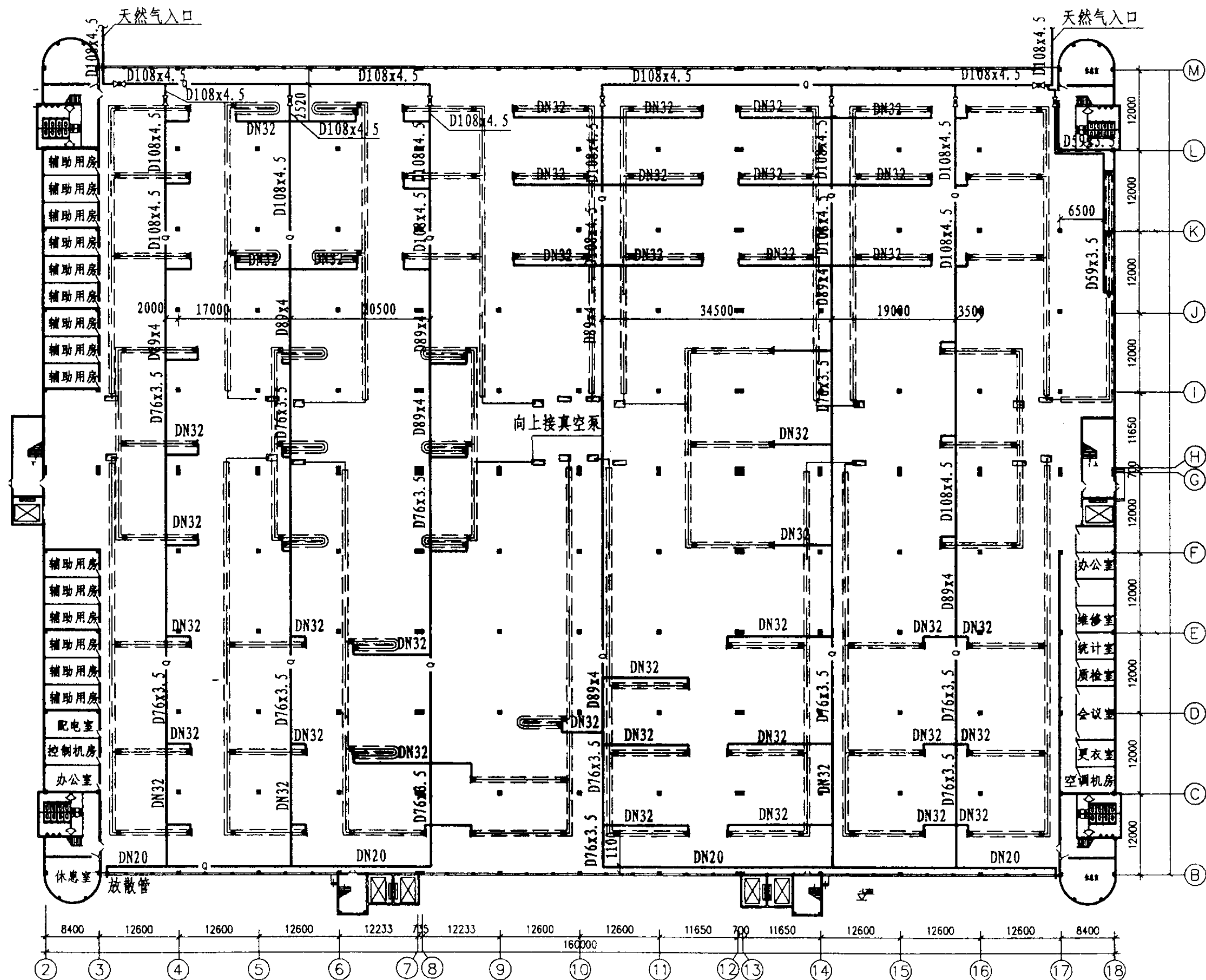
2、技术指标

建筑地点	济南
室外采暖计算温度	-7℃
室外风速	3.2m/s
室内设计温度	16℃
围护结构热负荷	3300kW
发生器供热量	2538kW
使用燃料	天然气
燃料耗量	258m ³ /h
供气压力	2500Pa

3、主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=40.5kW	台	64
2	发生器	Q=27kW	台	3
3	辐射管	DN150	米	1300
4	尾管	DN100	米	100
5	真空泵	TY100	台	23
6	调节风阀	DN150	个	65
7	反射板		米	1495

(八) 邮件处理中心——项目概况及设备表							图集号	03K501-1
审核	白小步	和	校对	胡卫卫	胡	设计	张蔚东	3256
							页	2-25



(八) 邮件处理中心——燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

胡卫卫

设计

张蔚东

页

2-27

第三章 工程实例

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

主编单位负责人 李长民
主编单位技术负责人 罗建奎、陈上明
技术审定人 罗建奎
设计负责人 叶世文

目 录

(一) 飞机定检厂辐射供暖设计

设计说明	3-03
图例及设备表	3-04
辐射供暖平面图	3-05
燃气管道平面图	3-06
燃气管道系统图	3-07

气瓶间、气化间大样图	3-08
------------	------

燃气间配气工艺流程图	3-09
------------	------

(二) 生产厂房辐射供暖设计

设计说明	3-10
设计说明、图例及设备表	3-11
I 段厂房 辐射供暖平面、剖面图	3-12
I 段厂房 燃气管道平面图	3-13

目 录

图集号 03K501-1

审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-01
----	-----	----	-----	----	-----	---	------

I 段厂房	真空泵布置平面图	3-14
I 段厂房	燃气管道系统图	3-15
II 段厂房	辐射供暖平面、剖面图	3-16
II 段厂房	燃气管道平面图	3-17
II 段厂房	真空泵布置平面图	3-18
II 段厂房	燃气管道系统图	3-19
III 段厂房	辐射供暖平面、剖面图	3-20
III 段厂房	燃气管道平面图	3-21
III 段厂房	真空泵布置平面图	3-22
III 段厂房	燃气管道系统图	3-23

一层燃气管道系统图	3-28
二层辐射供暖平面图	3-29
二层燃气管道平面图	3-30
二层燃气管道系统图	3-31

(三) 邮件处理中心辐射供暖设计

设计说明	3-24
设计说明、图例及设备表	3-25
一层辐射供暖平面图	3-26
一层燃气管道平面图	3-27

目 录								图集号	03K501-1
审核	白小步	何小步	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-02

燃气红外线辐射供暖系统设计说明

1. 建筑概况

- 1.1本工程为xxx工程的飞机定检厂。
- 1.2本工程总建筑面积2142m²。
- 1.3本工程采用框架结构，墙体采用砖墙。
- 1.4本工程屋面采用彩色压型钢板，自防水。

2. 室外气象参数与室内设计参数

地点：沧州

室外采暖计算温度：-8℃

冬季主导风向：SSW

冬季平均风速：1.8m/s

室内设计参数：工作间 16℃

3. 采暖系统

3.1 系统形式

辐射供暖系统采用发生器串联布置的连续加热方式。

3.2 辐射管布置方式

辐射管等距布置、“匚”字形布置，满足供暖区域均匀加热的要求。

3.3 辐射管布置要点

温度较高部分辐射管布置于采暖负荷较大的地点。

4. 燃气供气系统

4.1燃气供气系统采用环状管网，以利于各分支流量分配。

4.2辐射供暖系统的气源采用液化石油气，系统全部开启时的耗气量为14m³/h，供气压力为3500Pa。

4.3燃气管道的设计、安装、调试应符合《城镇燃气设计规范》的要求。

5. 报警系统

当燃气泄露报警装置发出报警信号时，报警系统停止燃气辐射供暖系统的运行，联动关闭燃气入口总管上的紧急切断阀，并启动相关位置的排风机。

6. 设备选用

6.1本机库采暖负荷为400kW，所需发生器供热量为317kW，共选用发生器（27kW）12台。

6.2系统采用真空泵2台。

7. 其它

7.1工程实例受图集篇幅等条件限制，数据有删减。使用时应按设计深度的要求予以增补，同时还要满足各地区、各部门的安全、环保要求。

7.2图中尺寸为mm，标高单位为m，管道标高为管中。

7.3图中发生器功率均指输出功率。

7.4辐射供暖系统设计办法详见第一章《系统设计》。

7.5辐射供暖系统施工做法详见第八章《施工安装说明》。

(一) 飞机定检厂辐射供暖设计 设计说明							图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东		页	3-03

辐射供暖系统主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=27kW	台	12
2	辐射管	DN100	米	144
3	尾管	DN100	米	166
4	真空泵	TY100	台	2
5	调节风阀	DN100	个	4
6	反射板		米	355

燃气系统主要设备表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	YQQ-100D型电热水浴式LPG蒸发器	台	2	一用一备 N=15kW(380V)
2	50kg液化石油气钢瓶(带液相导管)	个	30	
3	627型高中压调压器	个	2	
4	s202型中低压调压器	个	2	
5	安全水封	个	1	Q235-A
6	防爆排气扇PF-22ZB N=60w	台	2	

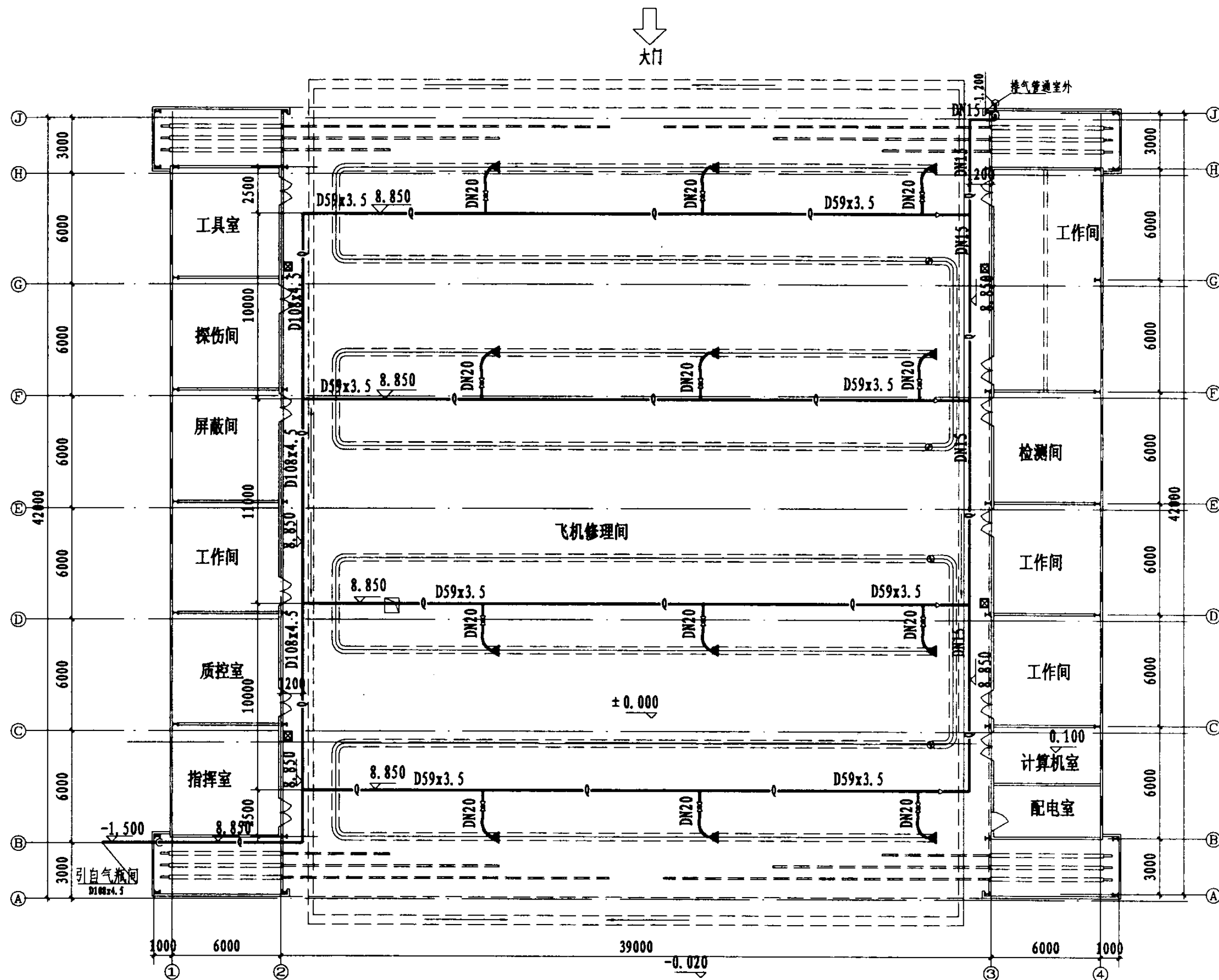
辐射供暖系统图例

	发生器		供液管
	真空泵		排污管
	吊架		压力表
	调节风阀		燃气球阀
	变径接头		截止阀
	辐射管及反射板		安全阀
	金属软管		恒温传感器
	供气管		

(一) 飞机定检厂辐射采暖设计
图例及设备表

图集号	03K501-1
页	3-04

审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东
----	-----	----	-----	----	-----



(一) 飞机定检厂辐射采暖设计
燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

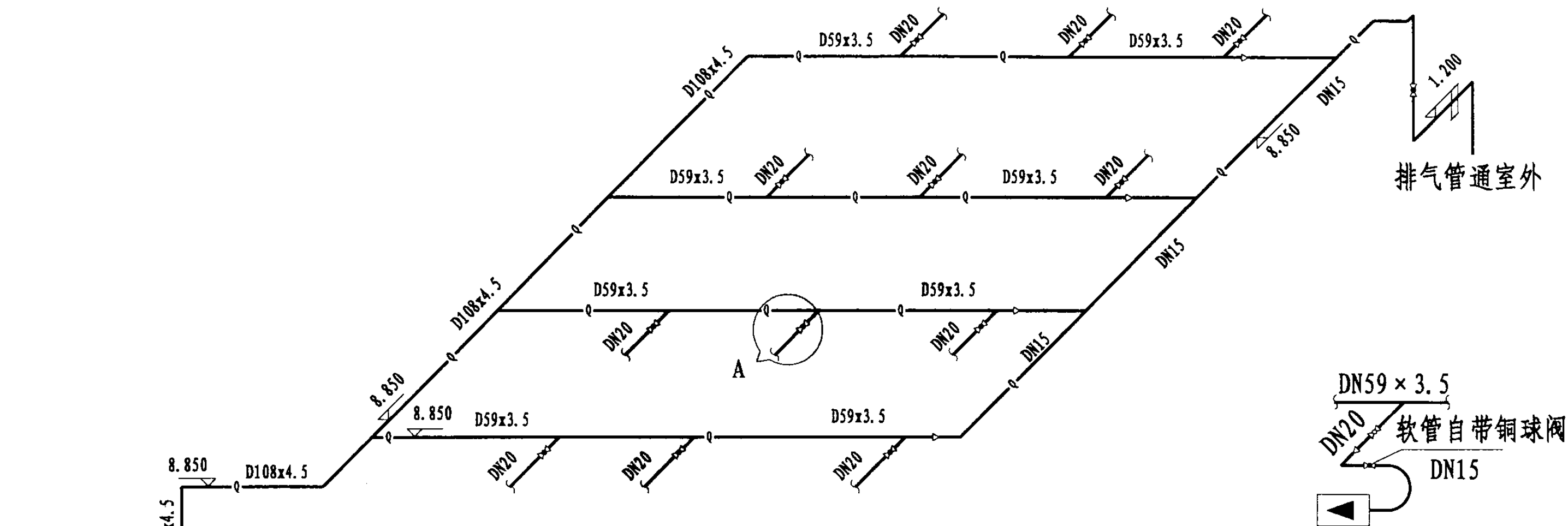
胡卫卫

设计

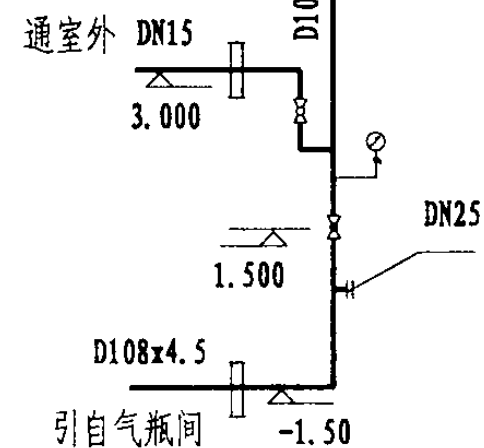
张蔚东

页

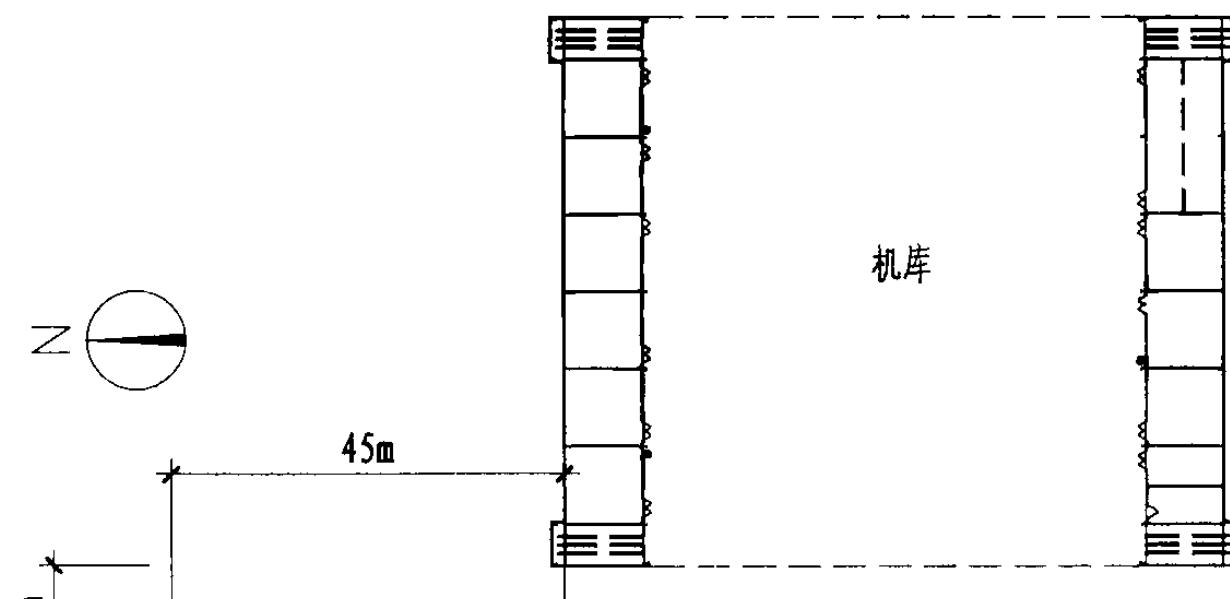
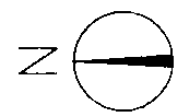
3-06



燃气管道系统图

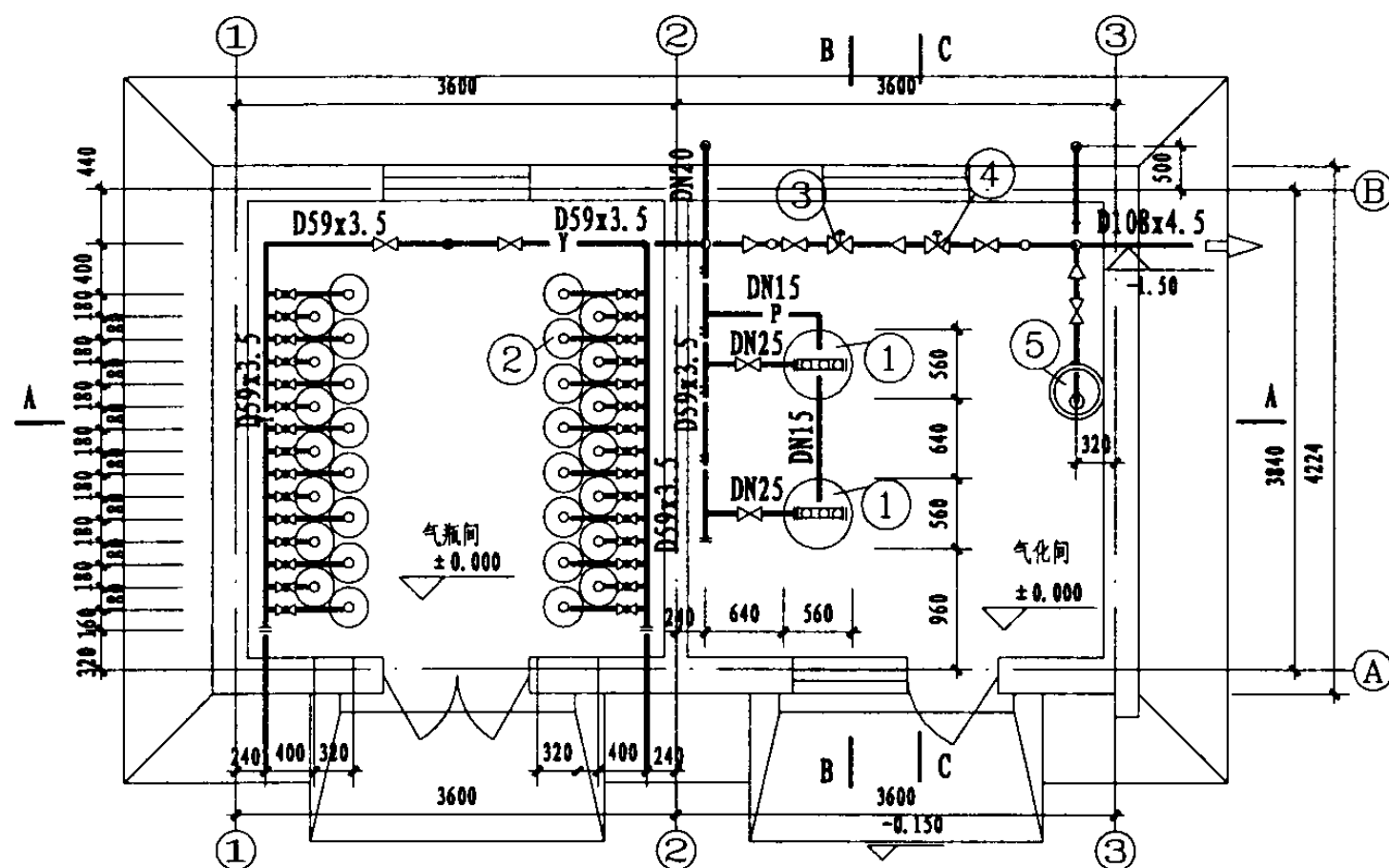


气瓶间平面位置图

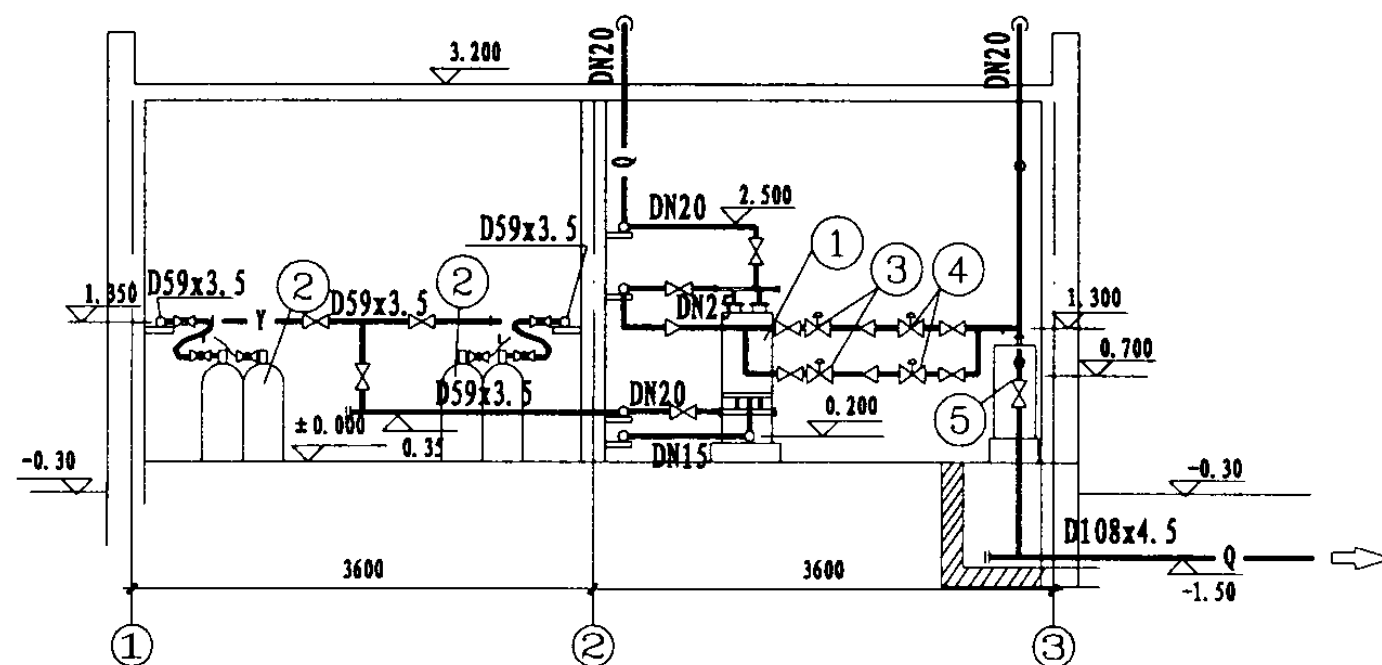


机库

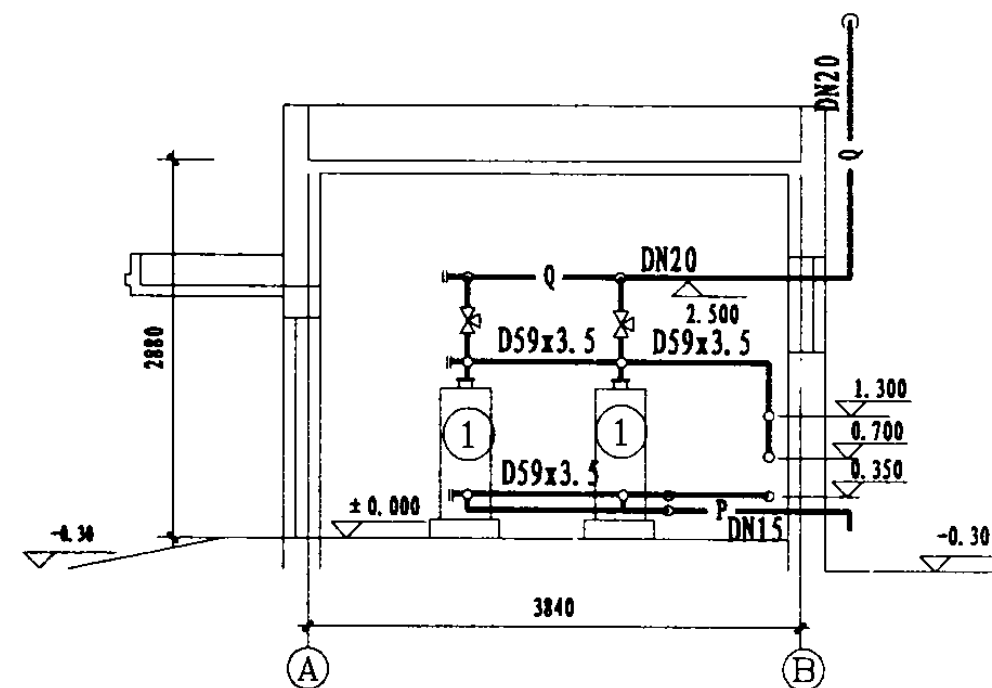
(一) 飞机定检厂辐射供暖设计 燃气管道系统图							图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-07	



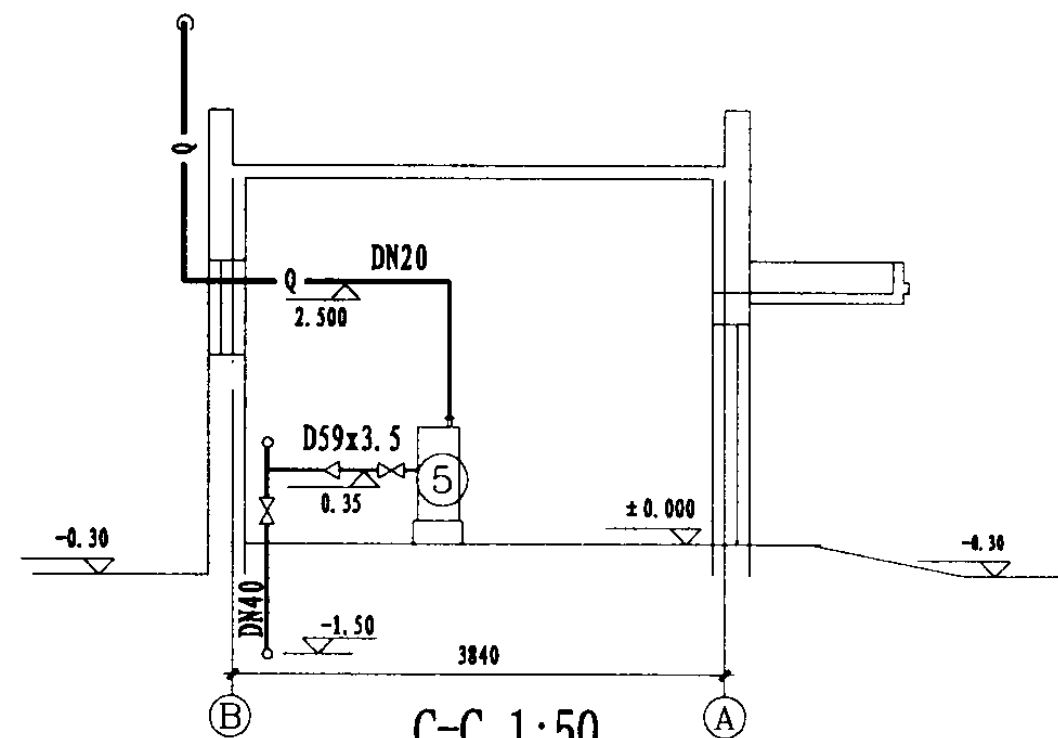
气瓶间气化间大样1:50



A-A 1:50



B-B 1:50



C-C 1:50

(一) 飞机定检厂辐射供暖设计
气瓶间、气化间大样图

图集号

03K501-1

审核

白小步

KD

校对

胡卫卫

设计

张蔚东

3-8

页

3-08

燃气红外辐射供暖系统设计说明

1. 建筑概况

1.1本工程为大庆长垣管业生产厂房。

1.2 I 段厂房建筑面积为9720m²，层高为15m，

II 段厂房6480m²，层高为15m，

III 段厂房6480m²，层高为15m。

1.3本工程采用框架结构，墙体采用砖墙。

1.4本工程屋面采用彩色压型钢板，自防水。

2. 室外气象参数及室内设计参数：

地点：大庆

室外采暖计算温度：-26℃

冬季主导风向：NW

冬季平均风速：3.5m/s

室内设计参数：车间 16℃

3. 采暖系统

3.1 系统形式

辐射采暖系统采用发生器串联布置的连续加热方式。

3.2 辐射管布置方式

辐射管非等距布置、平行布置，满足各个区域采暖温度不同的要求。

3.3 辐射管布置要点

温度较高部分辐射管布置于采暖负荷较大的地点。

4. 燃气供气系统

4.1燃气供气系统采用枝状管网。

4.2辐射采暖系统的能源采用液化石油气，系统全部开启时的耗气量为 I 段厂房47m³/h，供气压力为3200Pa，II 段厂房耗气量43m³/h，供气压力为3200Pa，III 段厂房耗气量43m³/h，供气压力为3200Pa。

4.3燃气管道的设计、安装、调试应符合《城镇燃气设计规范》的要求。

5. 报警系统

当燃气泄露报警装置发出报警信号时，报警系统停止燃气辐射供暖系统的运行，联动关闭燃气入口总管上的紧急切断阀，并启动相关位置的排风机。

6. 设备选用

6.1 I 段厂房总供暖负荷为1300kW，所需发生器供热量为1161kW，共采用发生器（46kW）26台。

II 段厂房总供暖负荷为1200kW，所需发生器供热量为1027kW，共采用发生器（46kW）24台。

III 段厂房总供暖负荷为1200kW，所需发生器供热量为1027kW，共采用发生器（46kW）24台。

6.2系统采用真空泵32台。

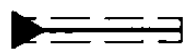
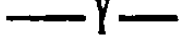
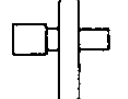
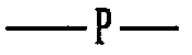
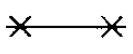

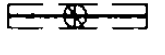
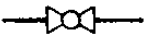
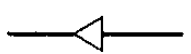
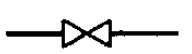
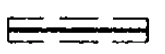



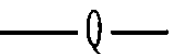
(二) 生产厂房辐射供暖设计								图集号	03K501-1
设计说明								页	3-10
审核	白小步	何小步	校对	胡卫卫	张蔚东	设计	张蔚东		

7. 其它

7.1工程实例受图集篇幅等条件限制，数据有删节。使用时应按设计深度的要求予以增补，同时还要满足各地区、各部门的安全、环保要求。

7.2图中尺寸为mm，标高单位为m，管道标高为管中。
7.3图中发生器功率均指输出功率。
7.4辐射供暖系统设计办法详见第一章《系统设计》。
7.5辐射供暖系统施工做法详见第八章《施工安装说明》。

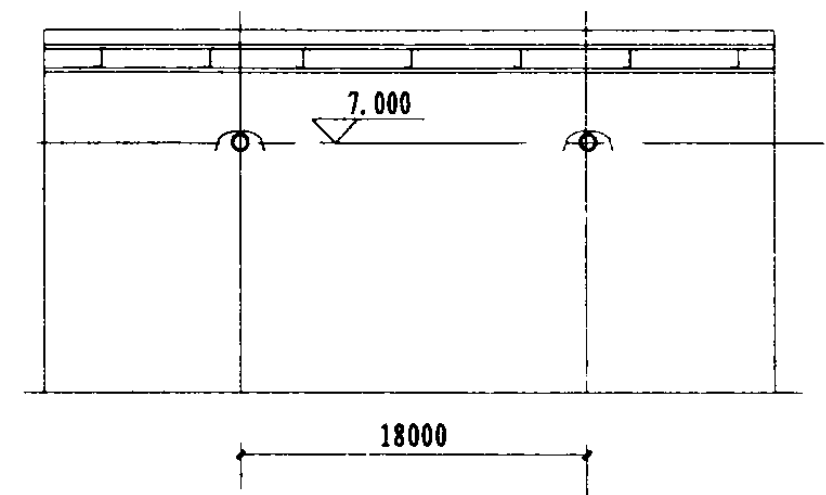
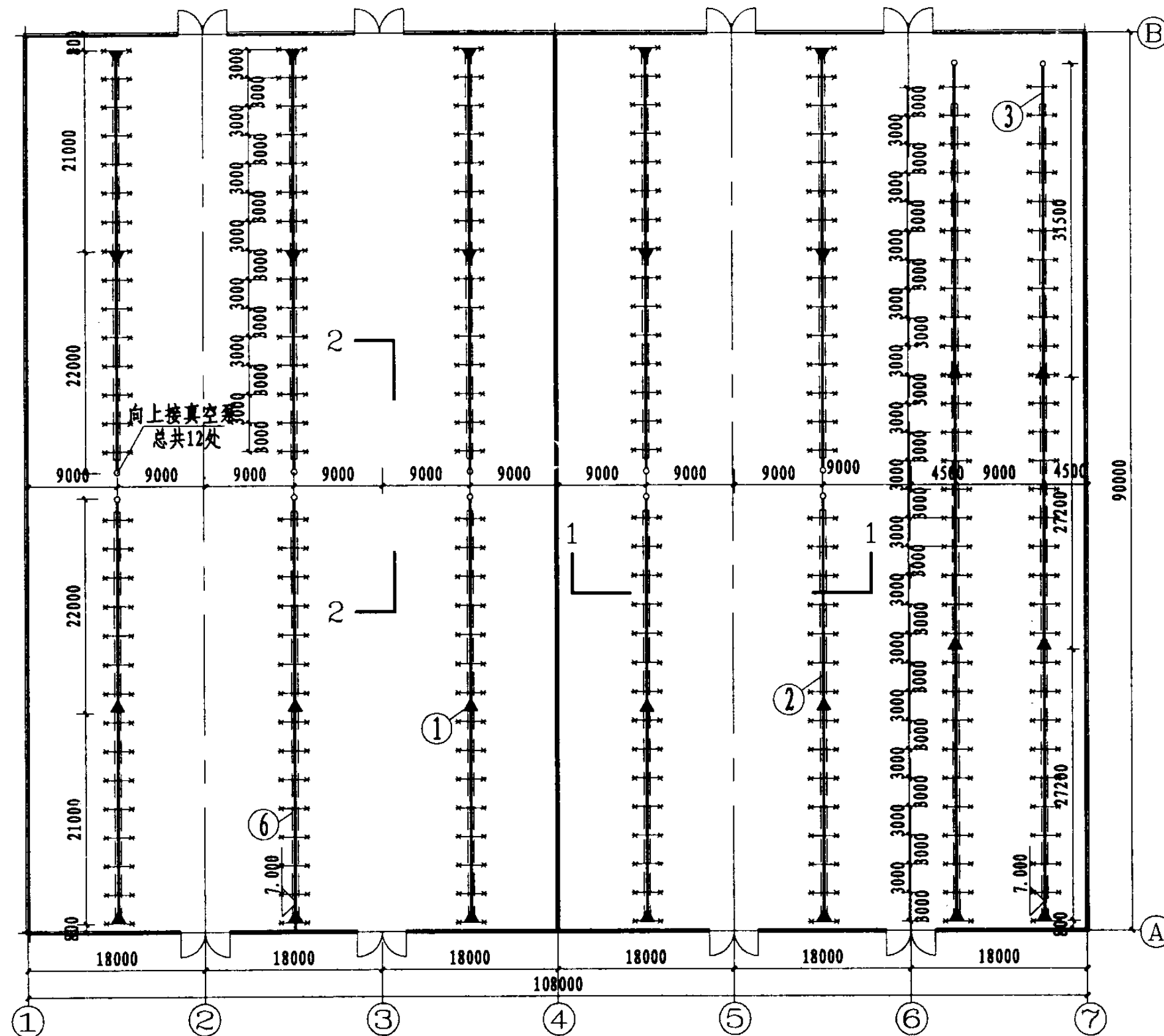
辐射供暖系统图例

	发生器		供液管
	真空泵		排污管
	吊架		压力表
	调节风阀		燃气球阀
	变径接头		截止阀
	辐射管及反射板		安全阀
	金属软管		恒温传感器
	供气管		

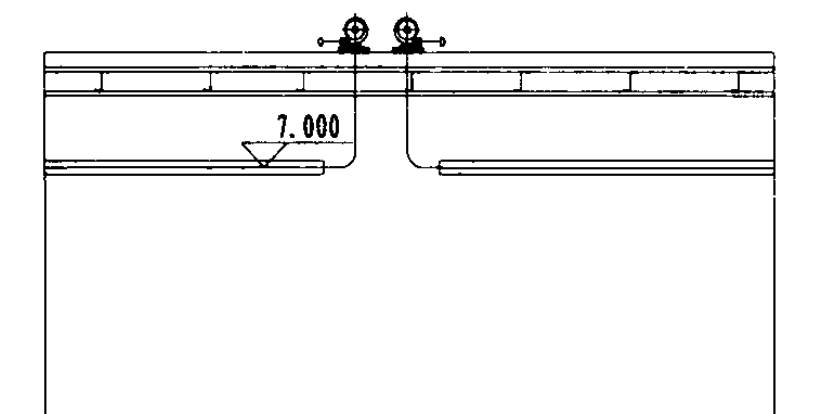
辐射供暖系统主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=45kW	台	74
2	辐射管	DN100	米	1527
3	尾管	DN100	米	58
4	真空泵	TY100	台	32
5	调节风阀	DN150	个	32
6	反射板		米	1755

(二) 生产厂房辐射供暖设计 设计说明、图例及设备表								图集号	03K501-1
审核	白小步	白小步	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-11

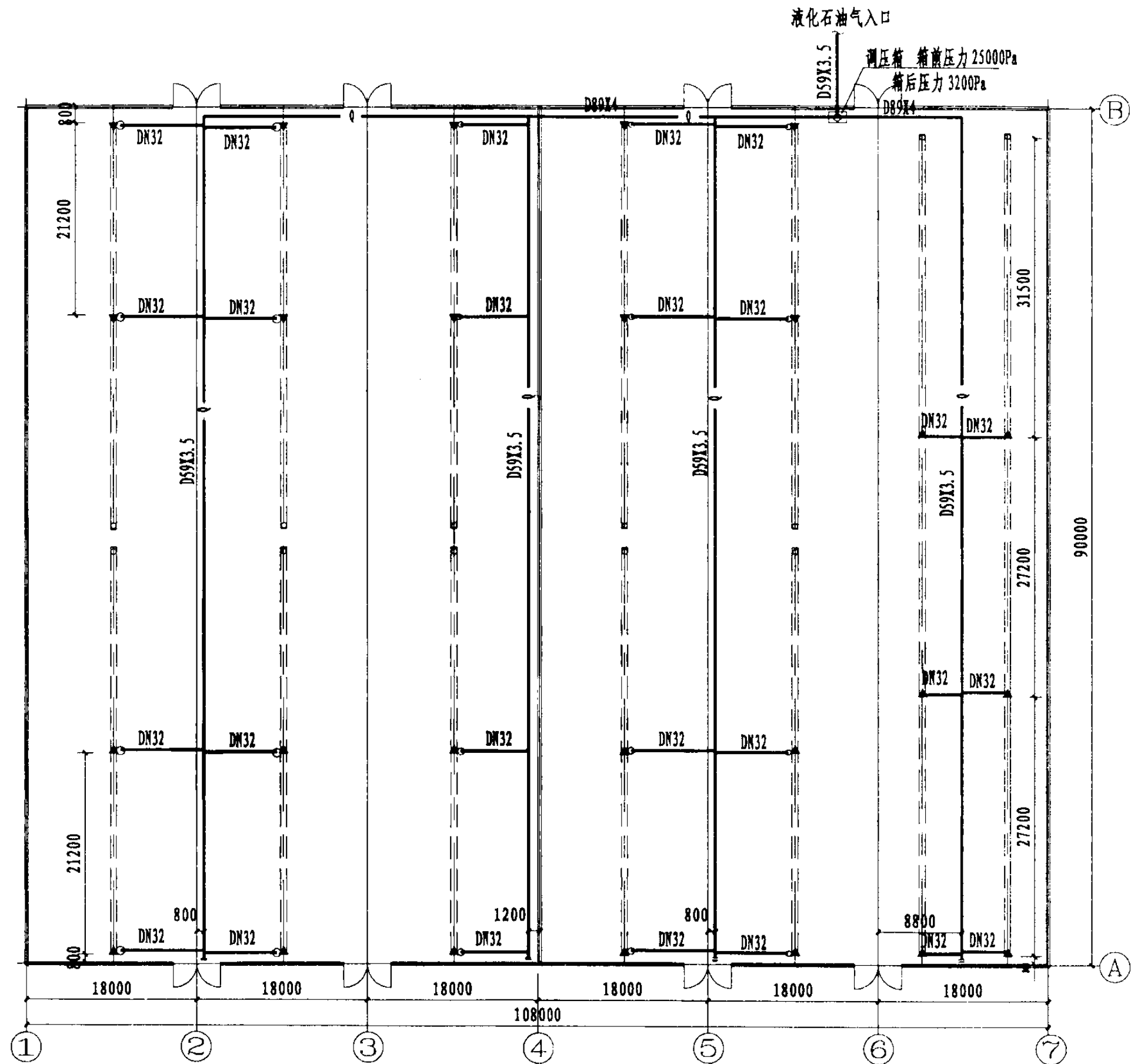


1-1 剖面图

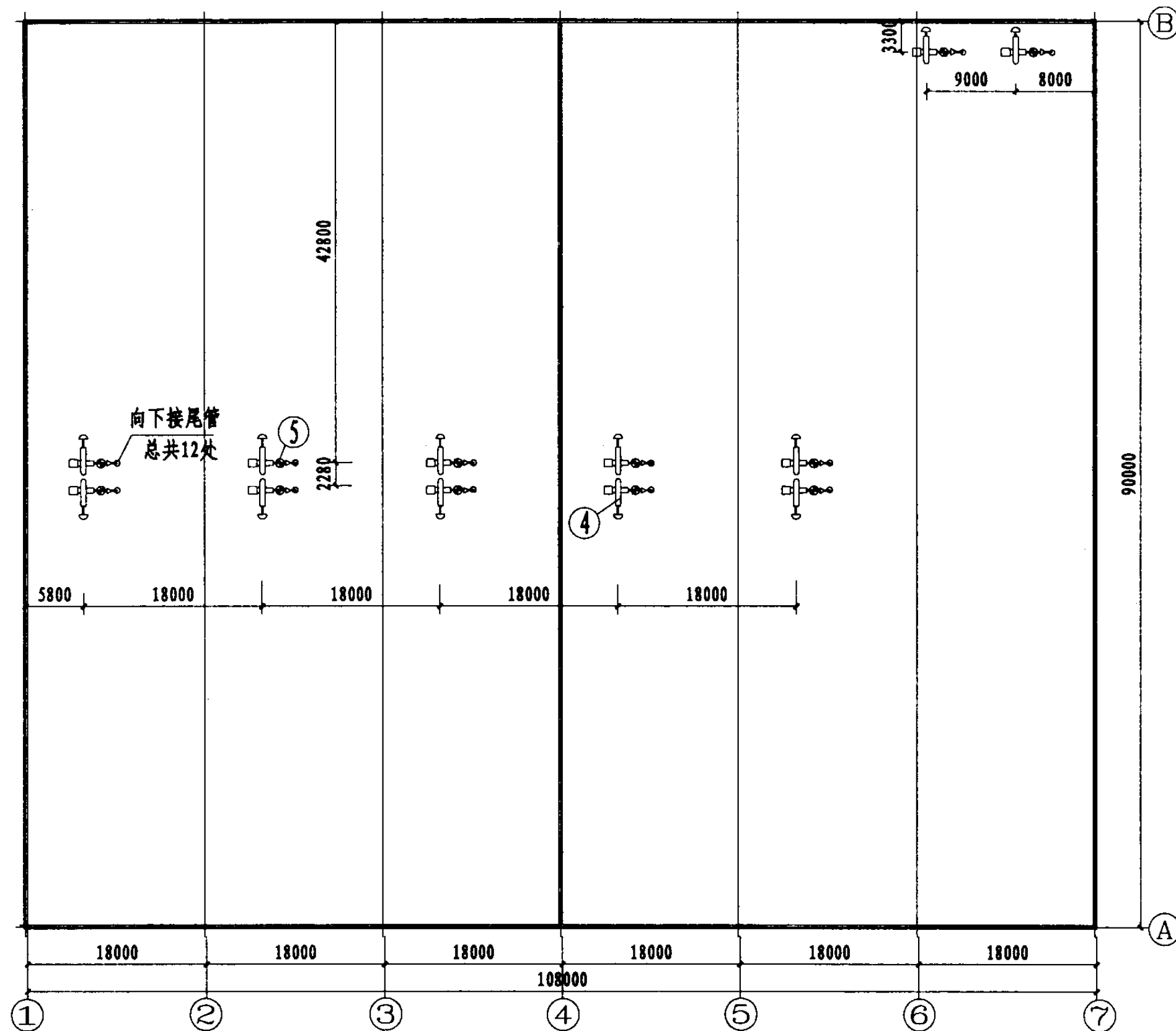


2-2 剖面图

(二) 生产厂房辐射供暖设计 I 段厂房辐射供暖平面、剖面图								图集号	03K501-1
审核	白小步	设计	张蔚东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-12



(二) 生产厂房辐射供暖设计 I 段厂房燃气管道平面图						图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-13



I 段主要设备表

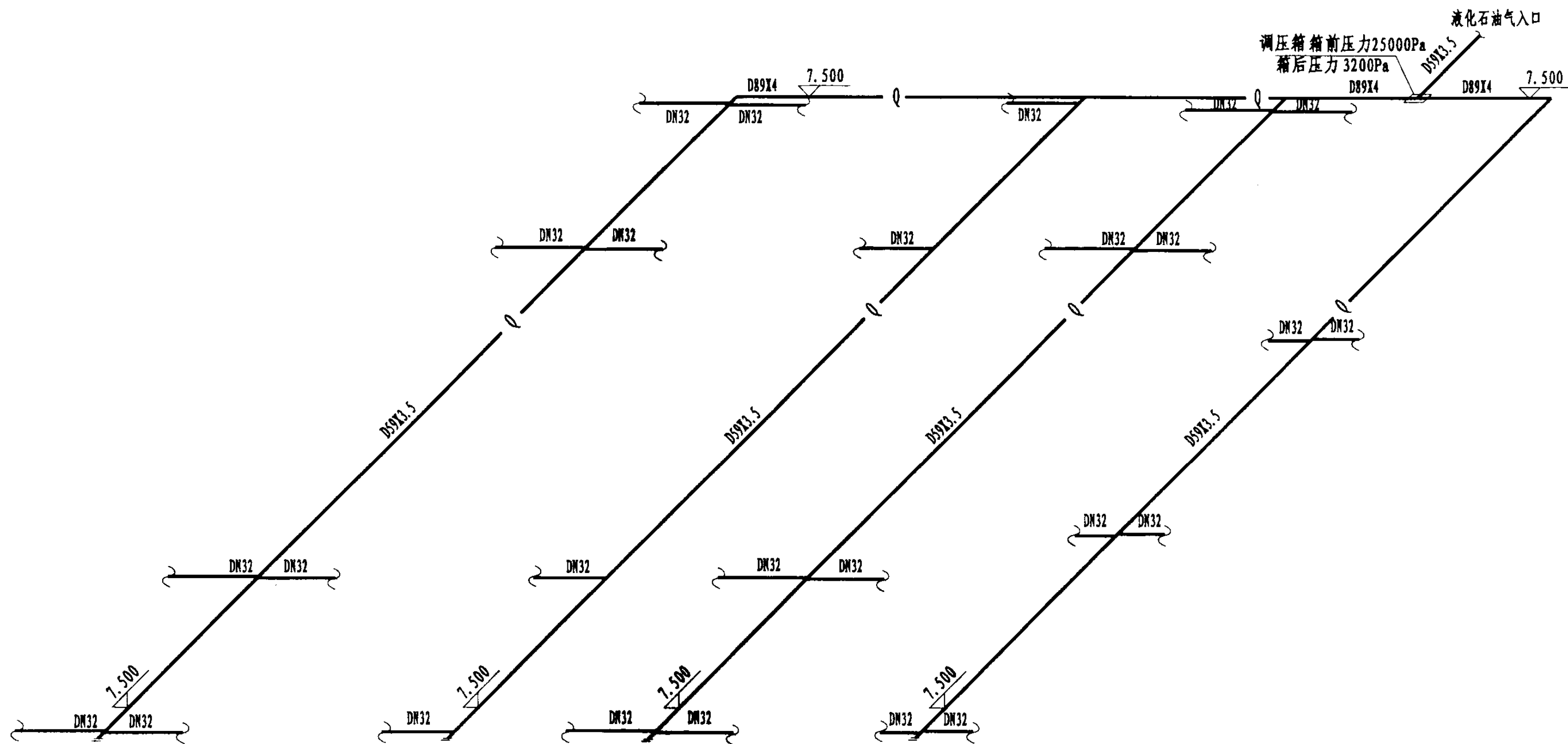
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=46kW	台	26
2	辐射管	DN100	米	375
3	尾管	DN100	米	10
4	真空泵	TY100	台	12
5	风阀	DN150	个	12
6	反射板		米	430

(二) 生产厂房辐射供暖设计
I 段厂房真空泵布置平面图

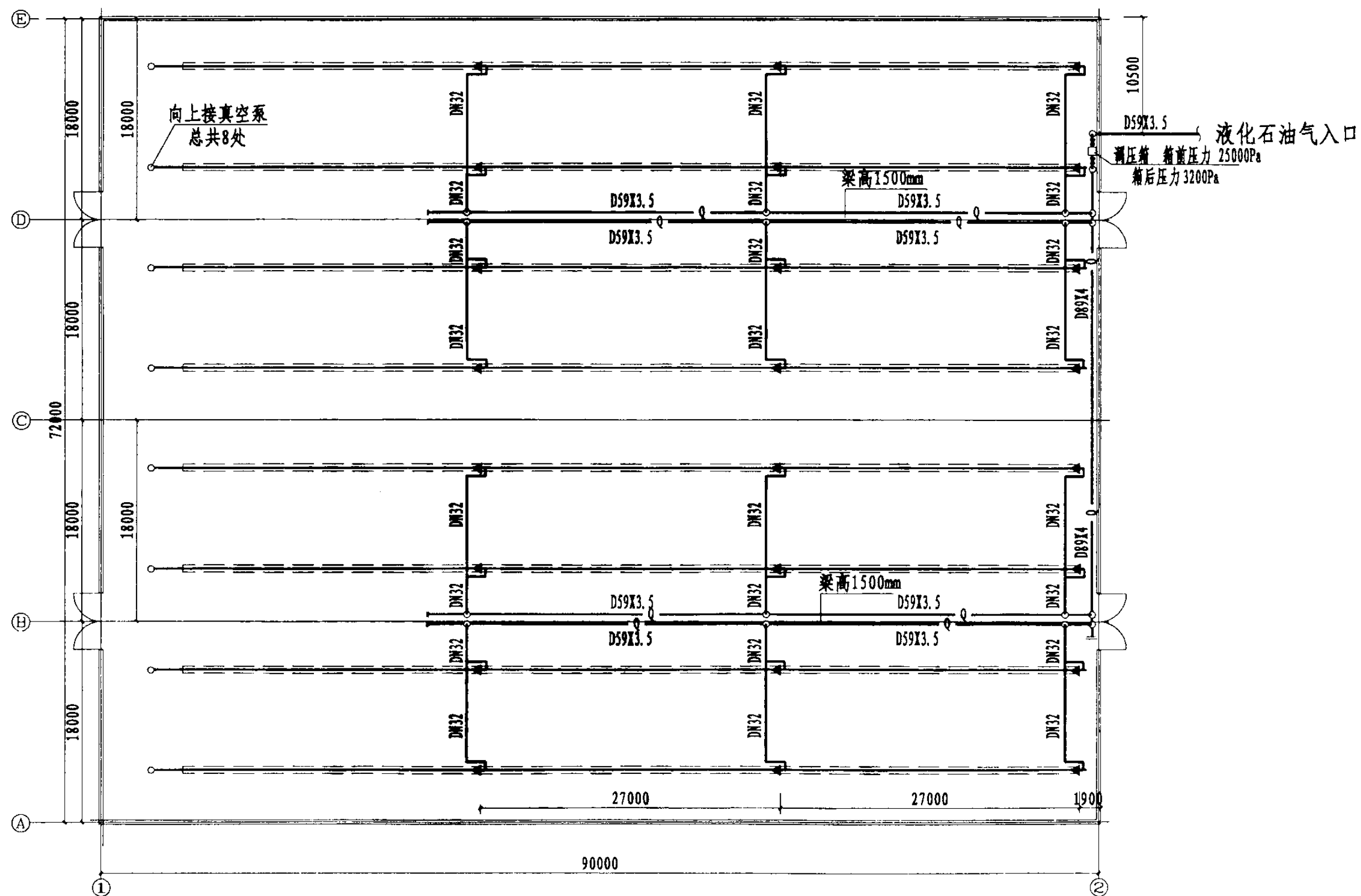
图集号 03K501-1

审核 白小步 何小东 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 3-14



(二) 生产厂房辐射供暖设计 I 段厂房 燃气管道系统图								图集号	03K501-1
审核	白小步	设计	张蔚东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-15



(二) 生产厂房辐射供暖设计
II 段厂房 燃气管道平面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

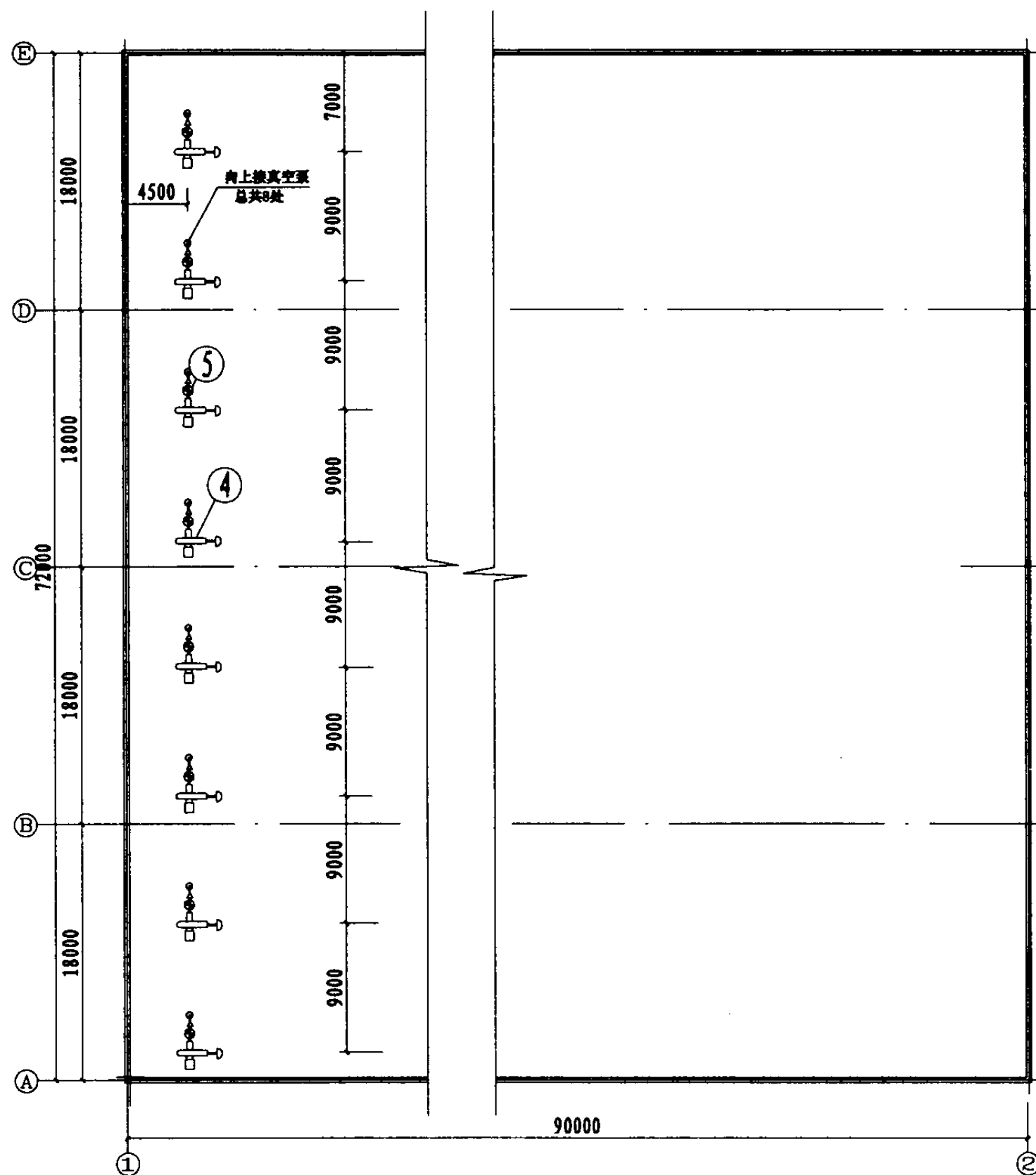
胡卫卫

设计

张蔚东

页

3-17



II 段主要设备表

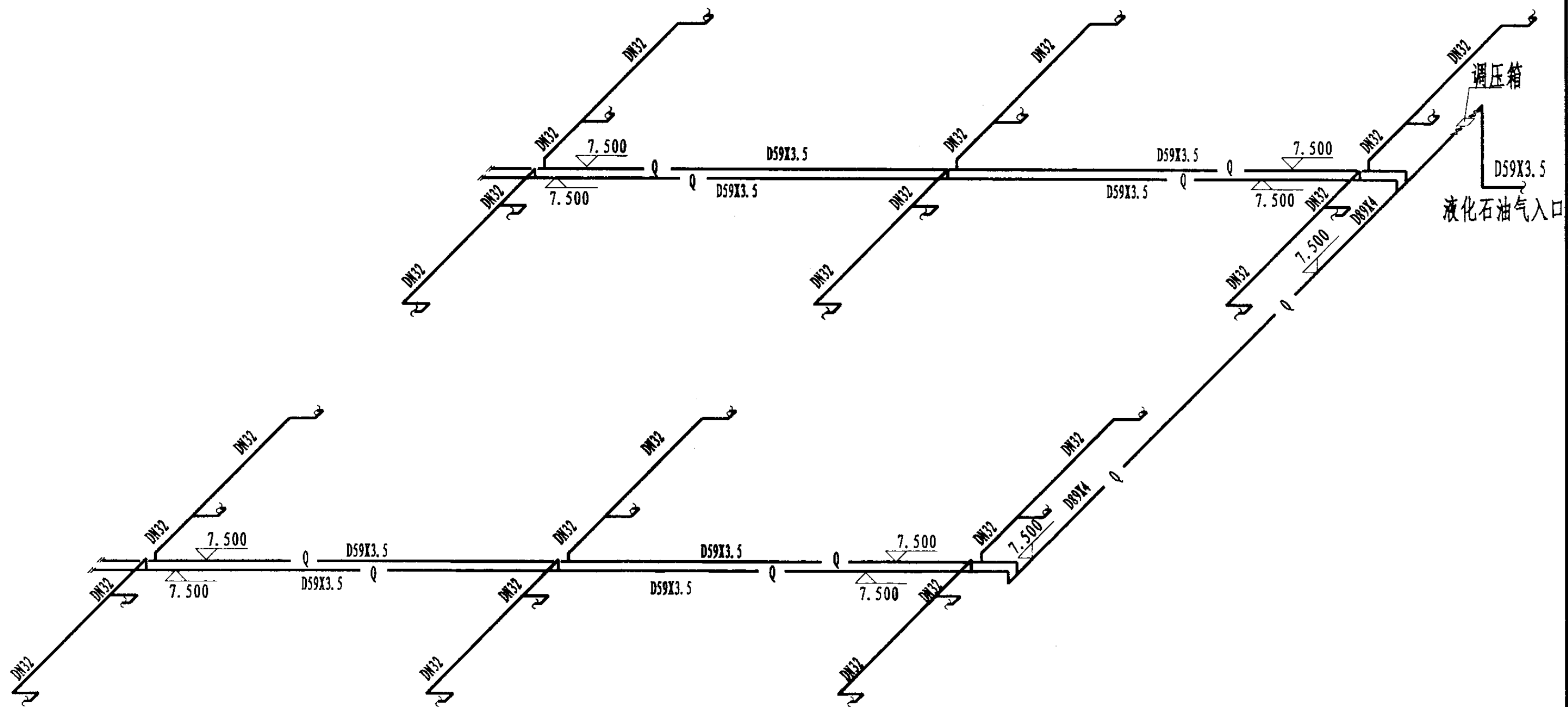
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=46kW	台	24
2	辐射管	DN100	米	648
3	尾管	DN100	米	24
4	真空泵	TY100	台	8
5	风阀	DN150	个	8
6	反射板		米	745

(二) 生产厂房辐射供暖设计
II 段厂房真空泵布置平面图

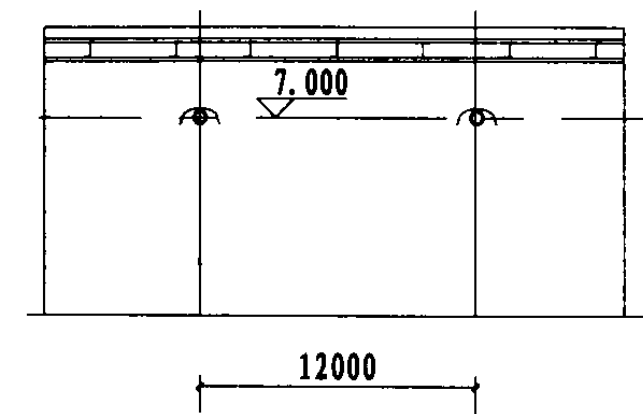
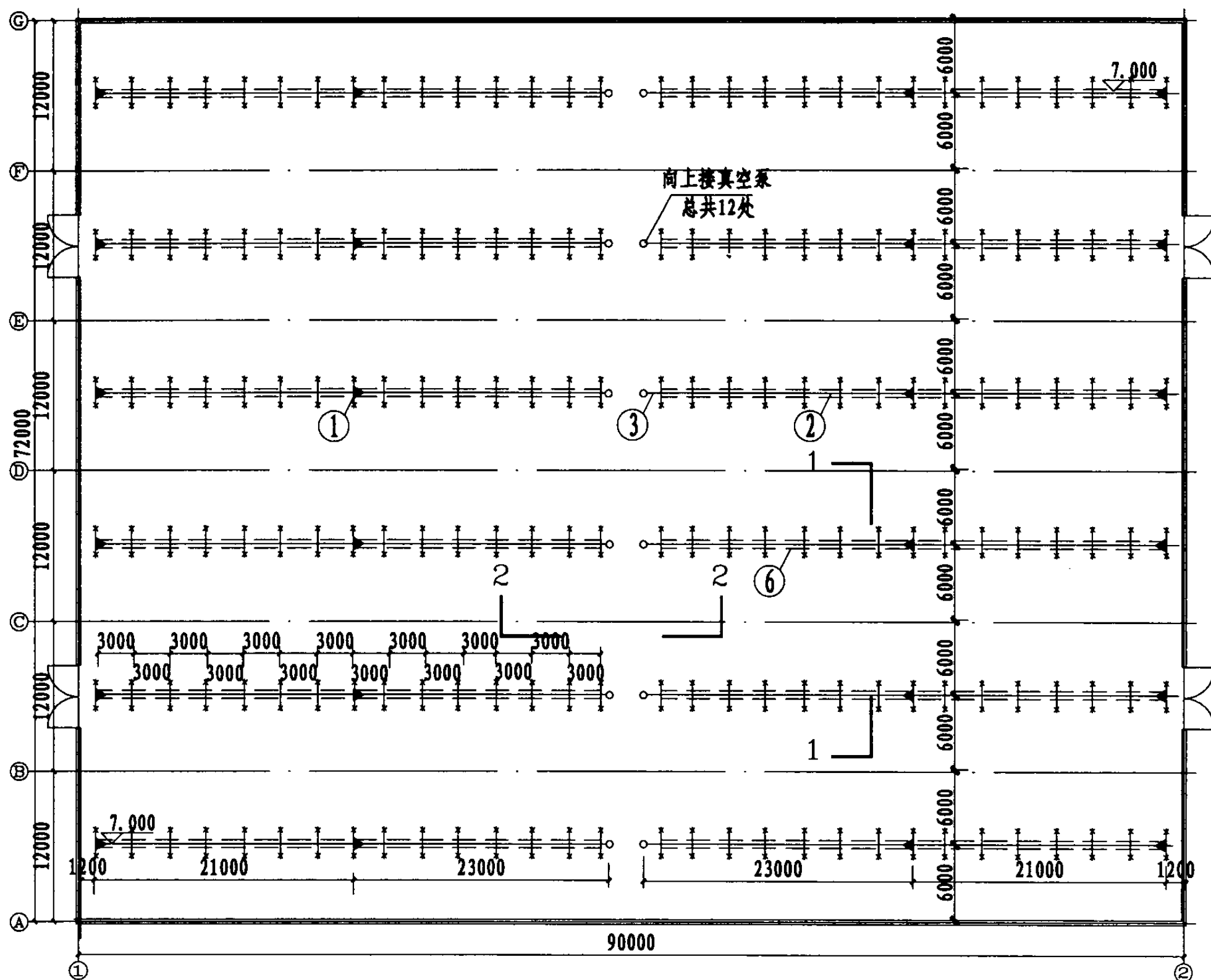
图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

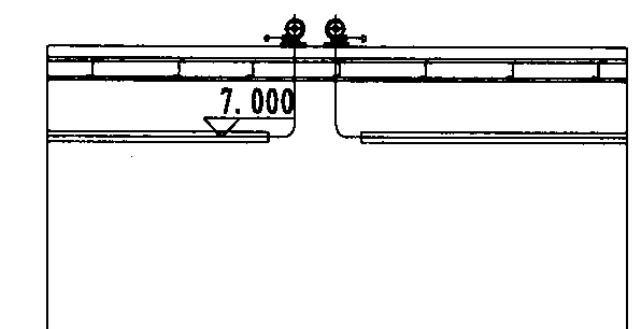
页 3-18



(二) 生产厂房辐射供暖设计 II 段厂房燃气管道系统图								图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-19		



1-1 剖面图



2-2 剖面图

(二) 生产厂房辐射供暖设计
Ⅲ段厂房 辐射供暖平面、剖面图

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

胡卫卫

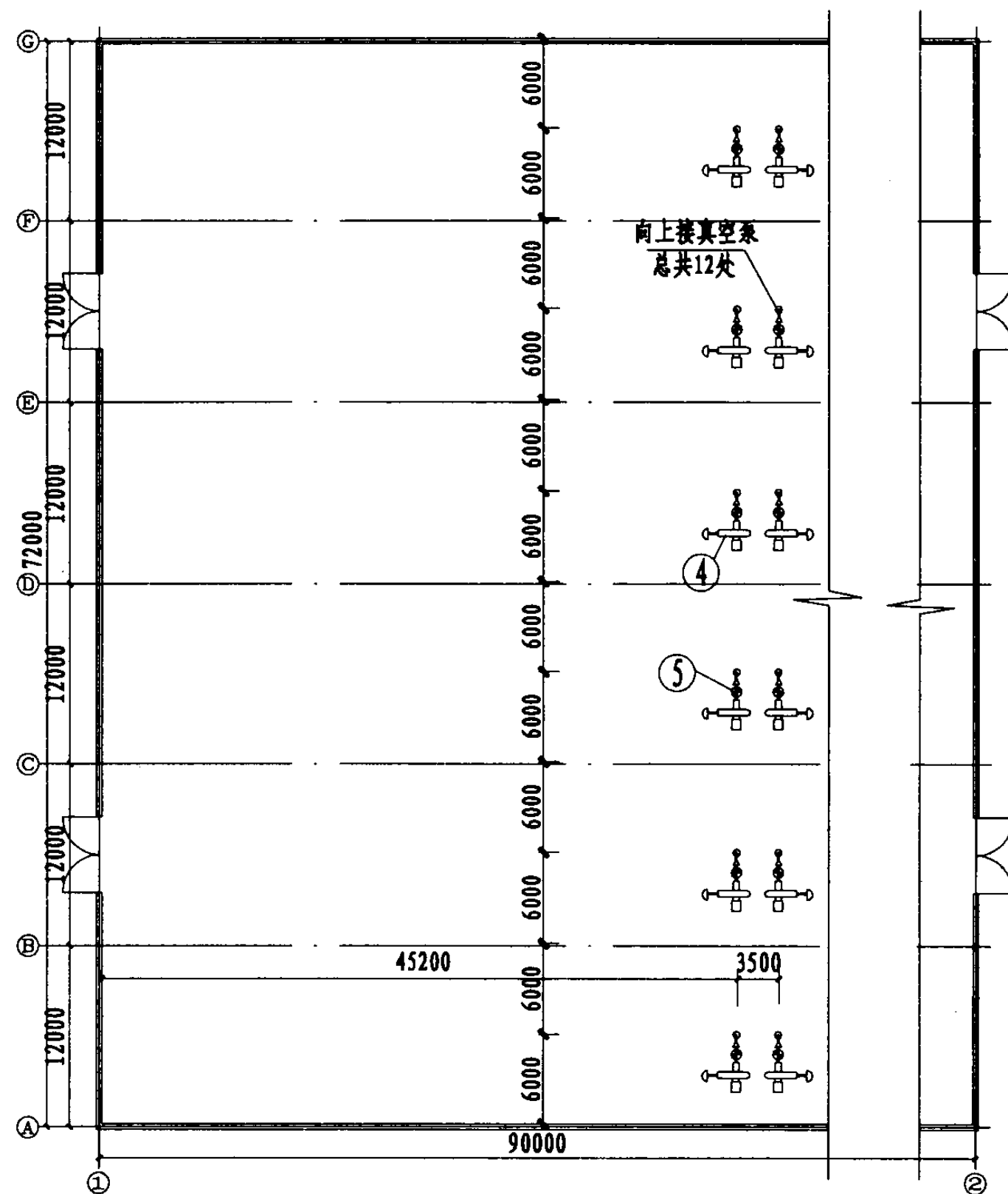
设计

张蔚东

页

3-20

66



Ⅲ段主要设备表

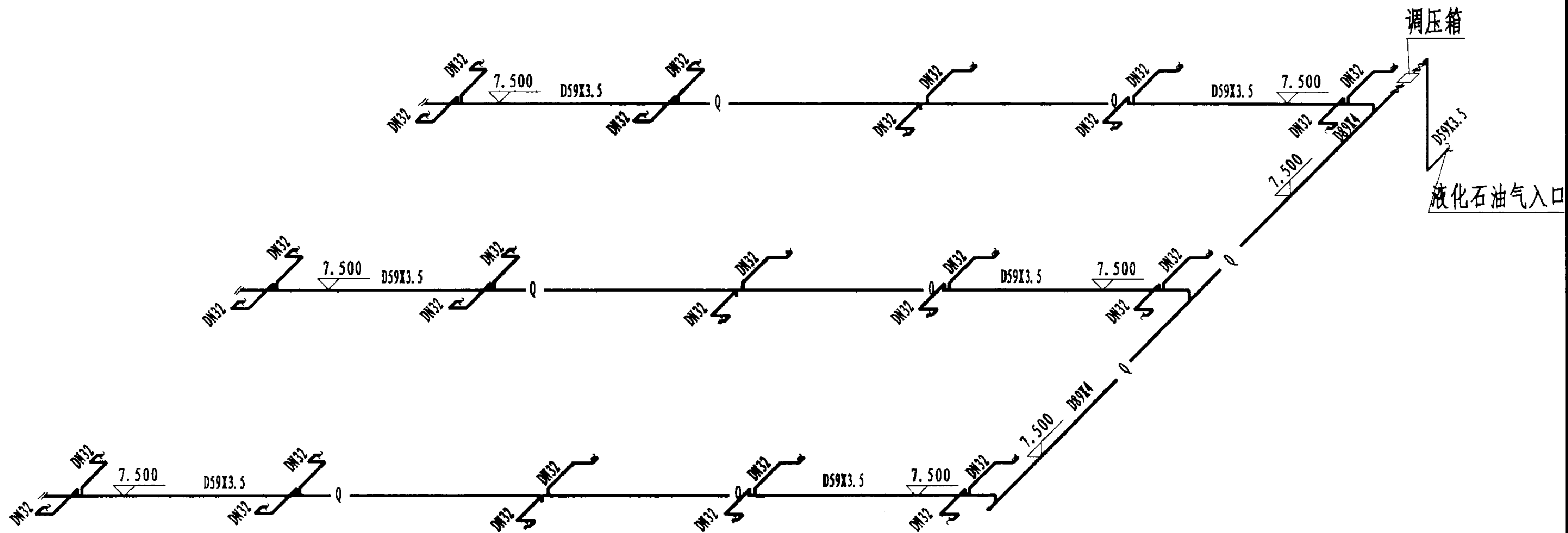
序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=46kW	台	24
2	辐射管	DN100	米	504
3	尾管	DN100	米	24
4	真空泵	TY100	台	12
5	风阀	DN150	个	12
6	反射板		米	580

(二) 生产厂房辐射供暖设计
Ⅲ段厂房真空泵布置平面图

图集号 03K501-1

审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 张蔚东

页 3-22



(二) 生产厂房辐射供暖设计 Ⅲ段厂房燃气管道系统图								图集号	03K501-1
审核	白小步	设计	张蔚东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-23

燃气红外线辐射供暖系统设计说明

1. 建筑概况

1.1本工程为长春邮件处理中心工程。

1.2本工程总建筑面积20736m²,

一层12096m², 层高6.8m

二层8640m², 层高6.5m

1.3本工程采用现浇框架结构, 墙体采用砖墙。

2. 室外气象参数及室内设计参数:

地点: 长春

室外采暖计算温度: -23℃

冬季主导风向: SW

冬季平均风速: 4.2m/s

室内设计参数: 工作区 18℃ 装卸区 12℃

3. 采暖系统

3.1系统形式

a、一层采用发生器串联布置和并联布置的组合方式。

b、二层采用发生器串联布置的连续加热方式。

3.2辐射管布置方式

a、一层辐射管非等距布置, 辐射管随工作区布置, 满足各采暖区域的不同要求。

b、二层采用辐射管等距、交叉布置, 满足供暖区域均匀加热的要求。

3. 3辐射管布置要点

温度较高部分辐射管布置于采暖负荷较大的地点。

4. 燃气供气系统

4.1燃气供气系统采用环状管网, 以利于各分支流量分配。

4.2辐射采暖系统的能源采用天然气, 系统全部开启时的耗气量为267m³/h, 供气压力为2500Pa。

4.3燃气管道的设计、安装、调试应符合《城镇燃气设计规范》的要求。

5. 报警系统

一层、二层设置天然气泄漏报警探头84个, 泄露报警报警主机一台, 燃气入口设紧急切断阀一个。当燃气泄露报警装置发出报警信号时, 报警系统停止燃气辐射供暖系统的运行, 联动关闭燃气入口总管上的紧急切断阀, 并启动相关位置的排风机。

6. 设备选用

6.1一层采暖负荷为1700kW, 所需发生器供热量为1450kW, 选用发生器(27kW)36套、发生器(45kW)12套

6.2二层采暖负荷为1100kW, 所需发生器供热量为930kW选用发生器(27kW)36套。

(三) 邮件处理中心辐射供暖设计 设计说明								图集号	03K501-1
审核	白小步	何小东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	张蔚东	页	3-24

6.3系统采用真空泵17台，并全部安装消声设备。

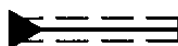
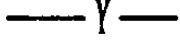
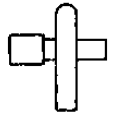
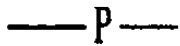
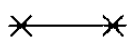



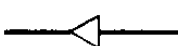

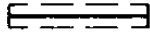



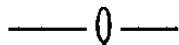
7. 运行费用

已运行二年，每采暖季运行费用约为20元/平方米。

8. 其它

8.1工程实例受图集篇幅等条件限制，数据有删节。使用时应按设计深度的要求予以增补，同时还要满足各地区、各部门的安全、环保要求。

辐射供暖系统图例

	发生器		供液管
	真空泵		排污管
	吊架		压力表
	调节风阀		燃气球阀
	变径接头		截止阀
	辐射管及反射板		安全阀
	金属软管		恒温传感器
	供气管		

8.2图中尺寸为mm，标高单位为m，管道标高为管中。

8.3图中发生器功率均指输出功率。

8.4辐射供暖系统设计办法详见第一章《系统设计》。

8.5辐射供暖系统施工做法详见第八章《施工安装说明》。

辐射供暖系统主要设备表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	发生器	Q=45kW	台	12
2	发生器	Q=27kW	台	72
3	辐射管	DN100	米	900
4	辐射管	DN150	米	250
5	尾管	DN100	米	650
6	尾管	DN150	米	80
7	真空泵	TY100	台	3
8	调节风阀	DN100	个	24
9	调节风阀	DN150	个	17
10	反射板		米	1300

(三) 邮件处理中心辐射供暖设计
设计说明、图例及设备表

图集号

03K501-1

审核

白小步

校对

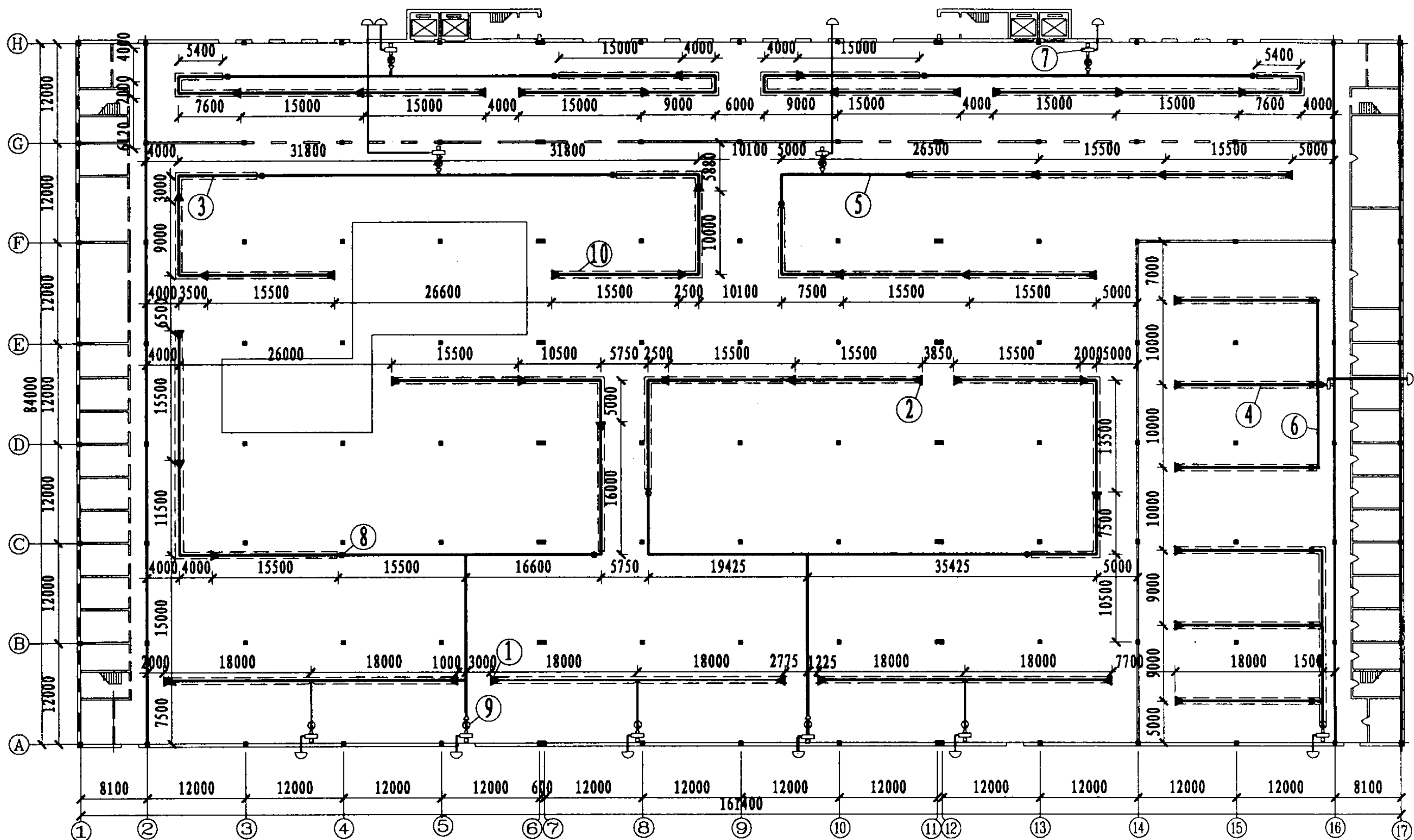
胡卫卫

设计

张蔚东

页

3-25

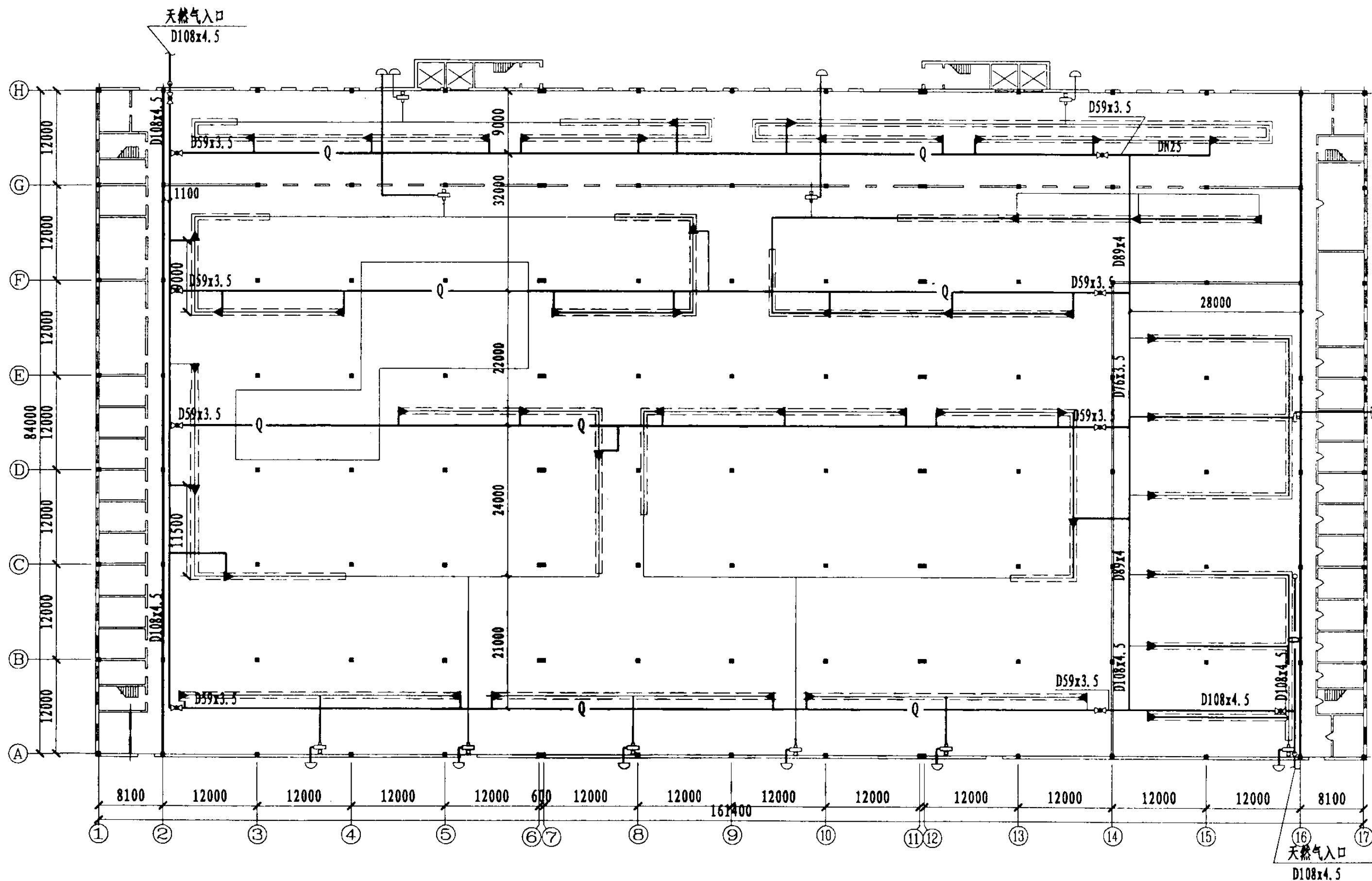


(三) 邮件处理中心辐射供暖设计
一层辐射供暖平面图

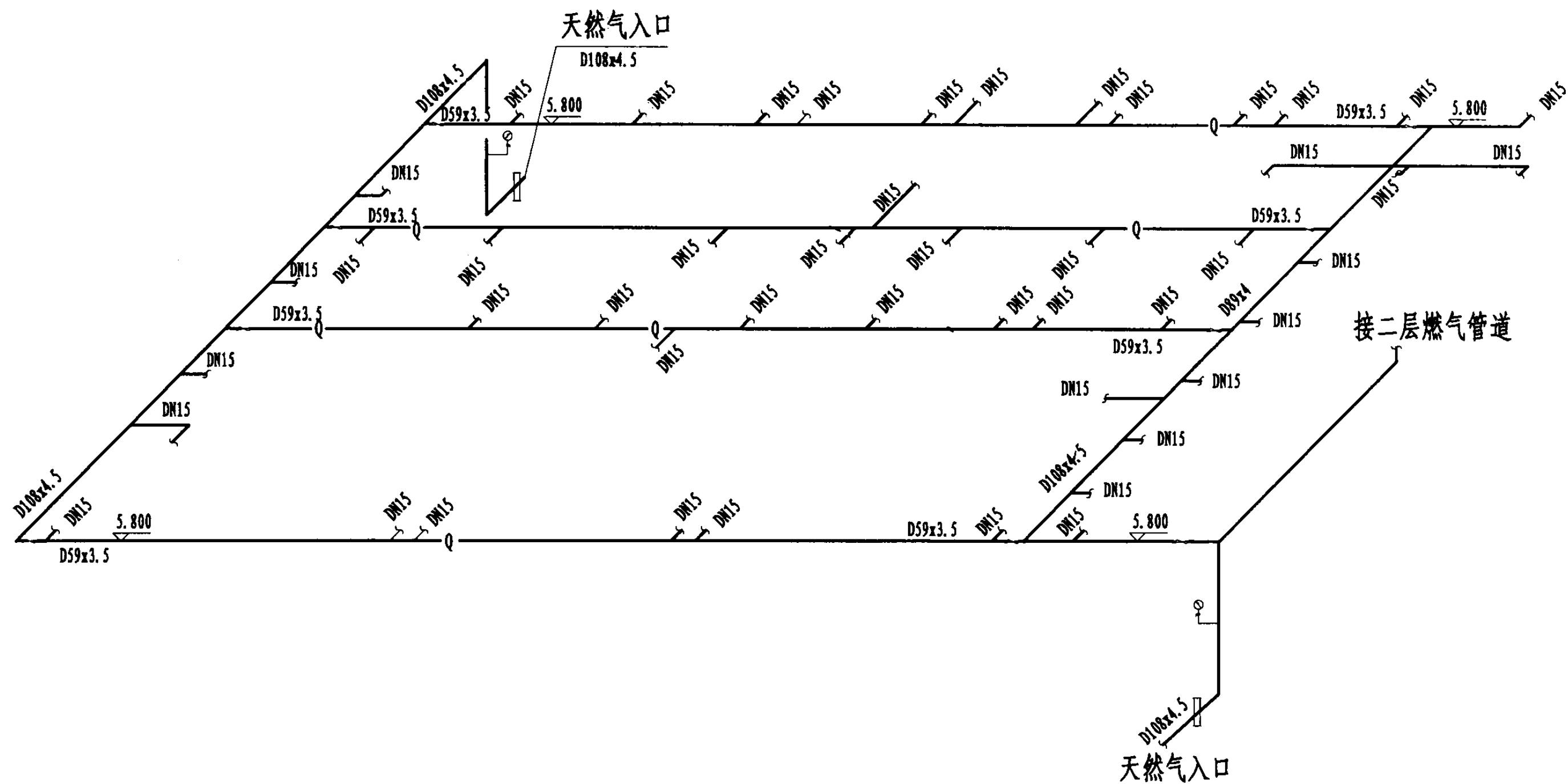
图集号 03K501-1

审核 白小步 校核 胡卫卫 设计 张蔚东

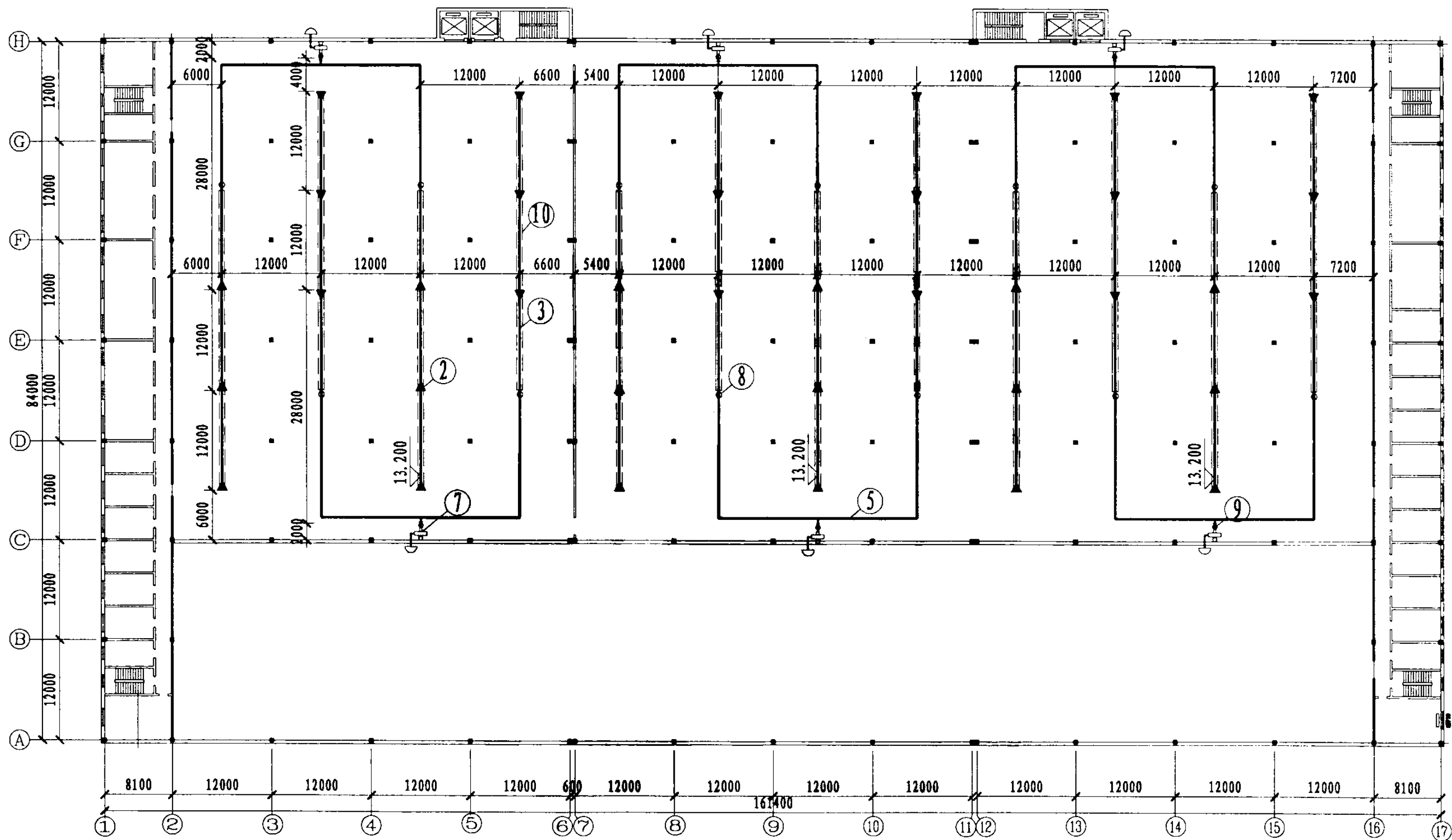
页 3-26



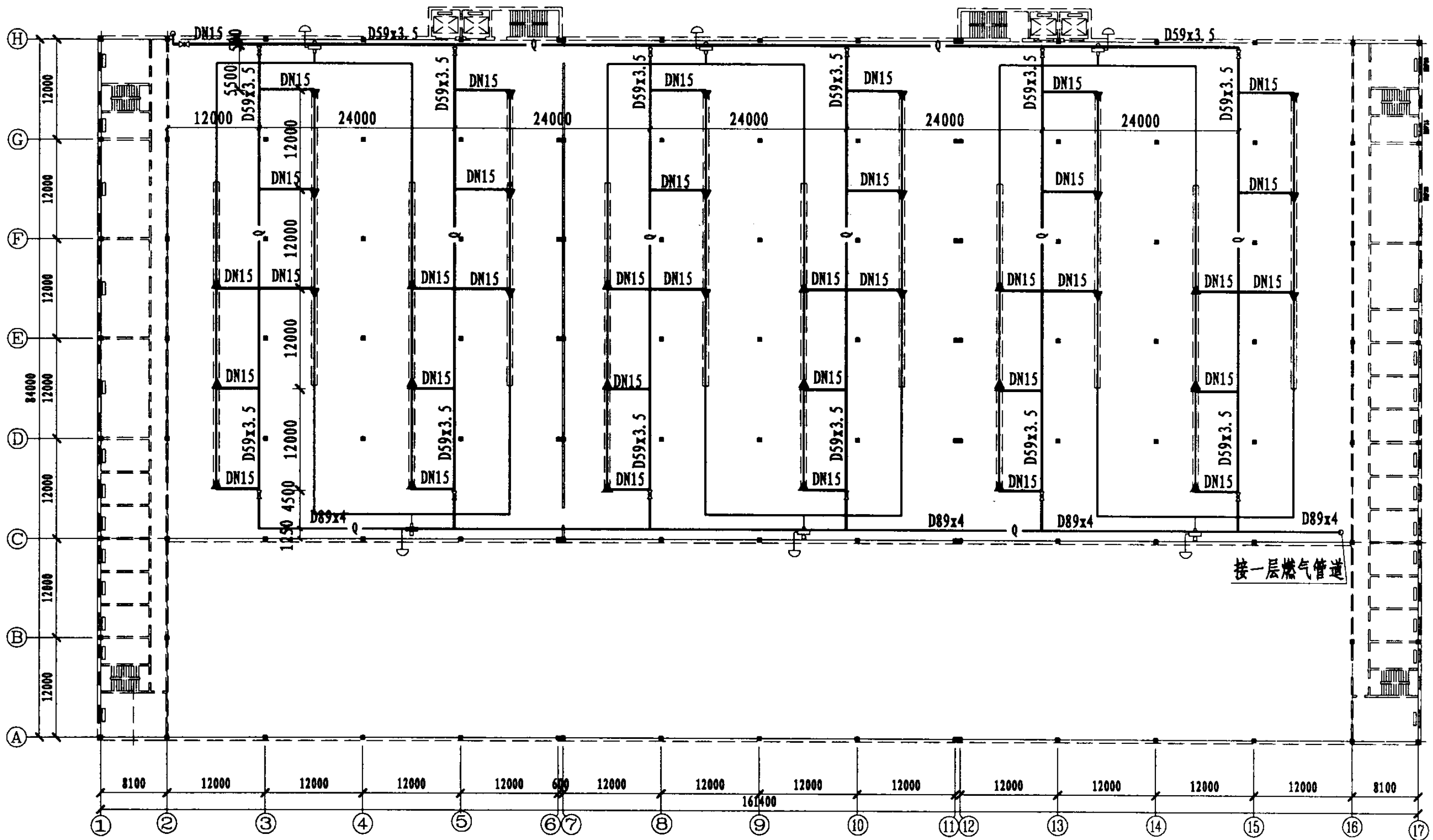
(三) 邮件处理中心辐射供暖设计 一层燃气管道平面								图集号	03K501-1
审核	白小步	设计	张蔚东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-27



(三) 邮件处理中心辐射供暖设计 一层燃气管道系统图								图集号	03K501-1
审核	白小步	何小勇	校对	胡卫卫	胡卫	设计	张蔚东	页	3-28



(三) 邮件处理中心辐射供暖设计 二层辐射供暖平面图								图集号	03K501-1
审核	白小步	设计	张蔚东	校对	胡卫卫	设计	张蔚东	页	3-29



(三) 邮件处理中心辐射供暖设计
 二层燃气管道平面图

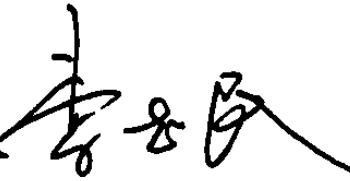

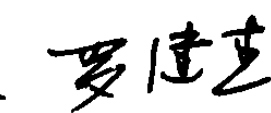
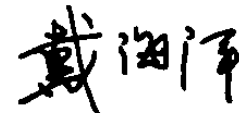
图集号 03K501-1

审核 白小步 初小东 校对 胡卫卫 胡晓 设计 张蔚东 张蔚东

页 3-30

第四章 系统设备

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质〔2003〕211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

主编单位负责人 
主编单位技术负责人  陈上明
技术审定人 
设计负责人 

目	录
发生器规格参数表	4-02
燃气辐射供暖系统组成	4-03
燃气辐射供暖系统装配图(一)	4-04
发生器及其安装(一)	4-05
辐射管安装(一)	4-06
燃气辐射供暖系统装配图(二)	4-07
发生器及其安装(二)	4-08
辐射管安装(二)	4-09
燃气辐射供暖系统装配图(三)	4-10
发生器及其安装(三)	4-11
反射板安装	4-12
T形反射板制作安装	4-13
辐射管三通、弯头处反射板安装	4-14

反射板安装形式	4-15
混凝土结构悬挂安装	4-19
钢结构悬挂安装	4-20
真空泵性能参数表	4-21
真空泵	4-22
真空泵支架及其墙上安装	4-23
真空泵在轻质墙体、钢柱处安装	4-24
真空泵在混凝土柱(砖柱)处安装	4-25
微穿孔板消声器及其安装	4-26
排风口安装	4-27
发生器与空气管的安装	4-28
集水器安装	4-29

目 录								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-01

型号		NRV12LR	NRV18LR	NRV24LR	NRV32LR	NRV38LR	NRV46LR
输出功率 (kW)		12.0	18.0	24.0	32.0	38.0	46.0
耗气量 (m³/h)	天然气	1.14	1.72	2.29	3.05	3.62	4.38
	液化石油气	0.45	0.68	0.90	1.21	1.43	1.73
供气压力 (Pa)	天然气	1200 ~ 5000					
	液化石油气	1200 ~ 5000					
电压 (V)		220V单相50Hz					
电流 (A)		最大0.05					
噪声 (dB)		47	48	49	49	52	54
重量 (kg)		10.0					
最小安装高度 (m)		3.00	3.60	4.00	4.70	5.30	6.00
资料来源		大庆双能高科技有限公司(英国AMBI-RAD公司NRV系列产品)					

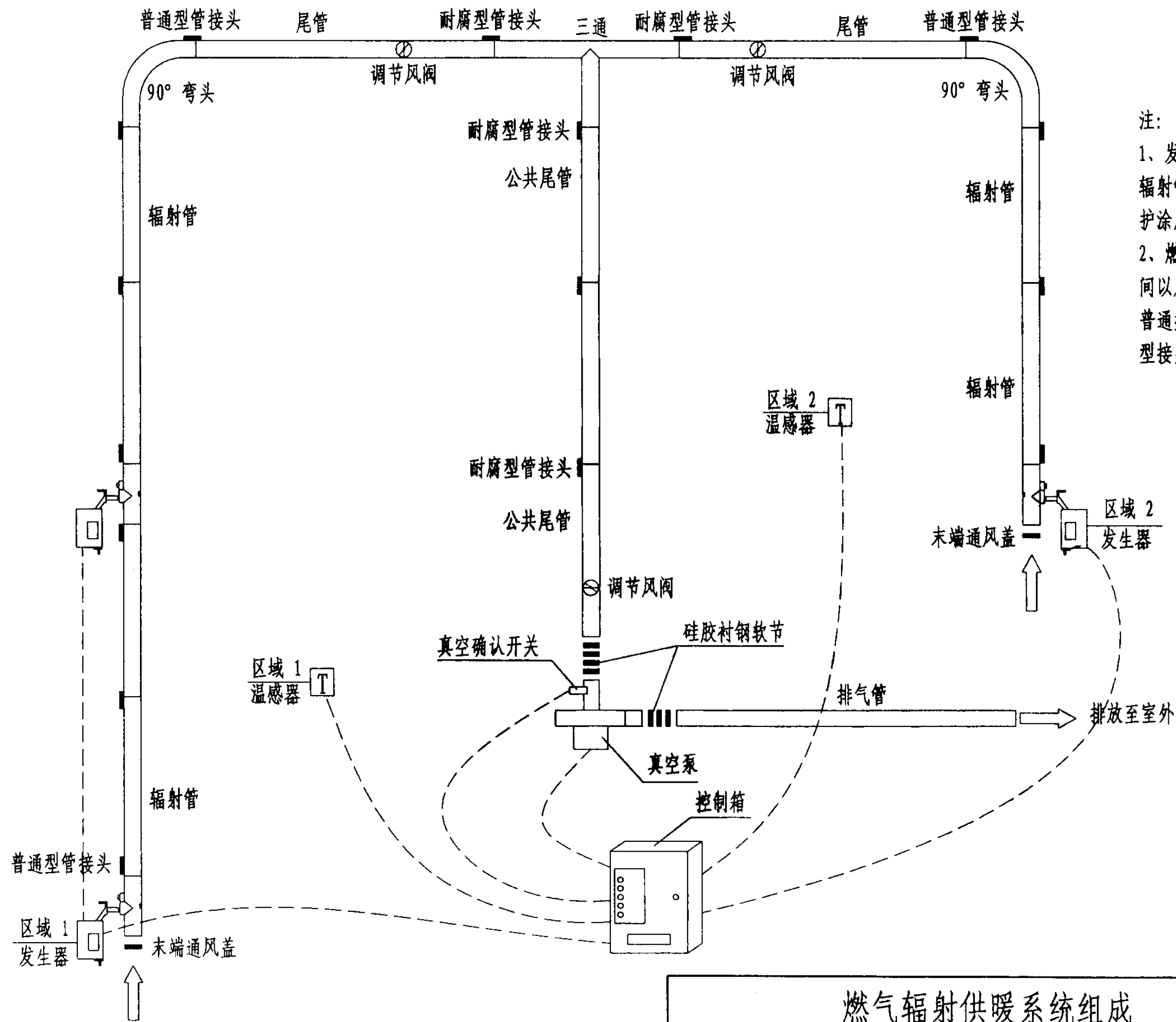
型号		HLV-50	HLV-60	HLV-75	HLV-100	HLV-125	HLV-150
输出功率 (kW)		14.7	17.6	22.0	29.3	36.6	44.0
耗气量 (m³/h)	天然气	1.4	1.68	2.1	2.8	3.5	4.2
	液化石油气	0.53	0.63	0.79	1.05	1.31	1.58
供气压力 (Pa)	天然气	1150 ~ 5000					
	液化石油气	2750 ~ 5000					
电压 (V)		220V单相50Hz					
电流 (A)		起动1.0A 运行0.6A					
噪声 (dB)		47	47	48	49	51	53
重量 (kg)		12.4					
最小安装高度 (m)		3.05	3.35	3.66	3.96	4.57	4.88
资料来源		香港安乐科技有限公司(美国底特律辐射产品制造厂RE-VERBER-RAY辐射产品HLV系列)					

型号		CRV10	CRV15	CRV20	CRV25	CRV30	CRV40
输入功率 (kW)		10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0
耗气量 (m³/h)	天然气	0.95	1.43	1.91	2.38	2.86	3.81
	液化石油气	0.38	0.56	0.75	0.94	1.13	1.51
供气压力 (Pa)	天然气	1150 ~ 3500					
	液化石油气	2600 ~ 3700					
电压 (V)		220V单相50Hz					
电流 (A)		最大0.10					
噪声 (dB)		45 ~ 55					
重量 (kg)		9.5					
最小安装高度 (m)		2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
资料来源		北京伯特高登机电有限公司(美国Roberts-Gordon公司CRV系列产品)					

型号		VS20	VS25	VS30	VS35	VS40	VS45
输入功率 (kW)		18.0	23.0	30.0	35.0	38.0	45.0
耗气量 (m³/h)	天然气	1.14	1.72	2.29	3.05	3.62	4.38
	液化石油气	0.45	0.68	0.90	1.21	1.43	1.73
供气压力 (Pa)	天然气	1200 ~ 3600					
	液化石油气	2640 ~ 3600					
电压 (V)		220V单相50Hz					
电流 (A)		最大0.12					
噪声 (dB)		45 ~ 55					
重量 (kg)		11.0					
最小安装高度 (m)		2.40	3.00	4.00	4.50	4.80	5.00
资料来源		青岛森普热能有限公司青岛办事处(加拿大SPR公司VS系列产品)					

注: 1、天然气热值以37500kJ/Nm³计算, 液化石油气热值以96500kJ/Nm³计算。
2、系统选型时应根据发生器的输出功率选择。如产品样本没有注明输出功率, 可以输入功率乘以0.9的系数作为输出功率。

发生器规格参数表							图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫	校对	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-02



注:

1、发生器之间与下游发生器后6.1~15.2m的辐射管无需保护涂层,其余辐射管必须有保护涂层。

2、燃烧器与无涂层辐射管、无涂层辐射管之间以及无涂层与有涂层辐射管之间的连接使用普通型接头,有涂层管道之间的连接使用耐腐型接头。

燃气辐射供暖系统组成

图集号

03K501-1

审核 胡卫卫

设计 戴海洋

校对 白小步

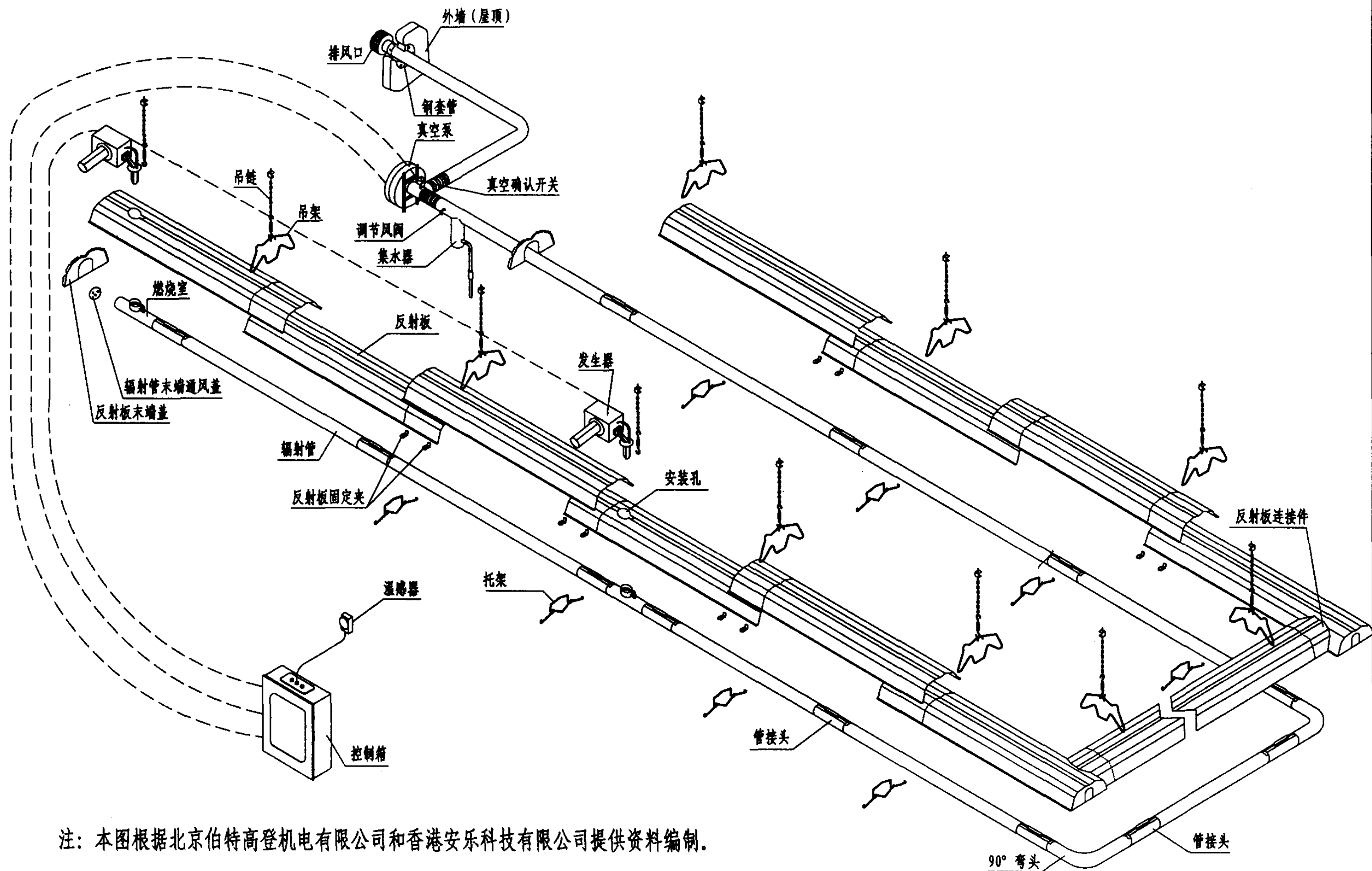
设计 戴海洋

设计 戴海洋

设计 戴海洋

页

4-03

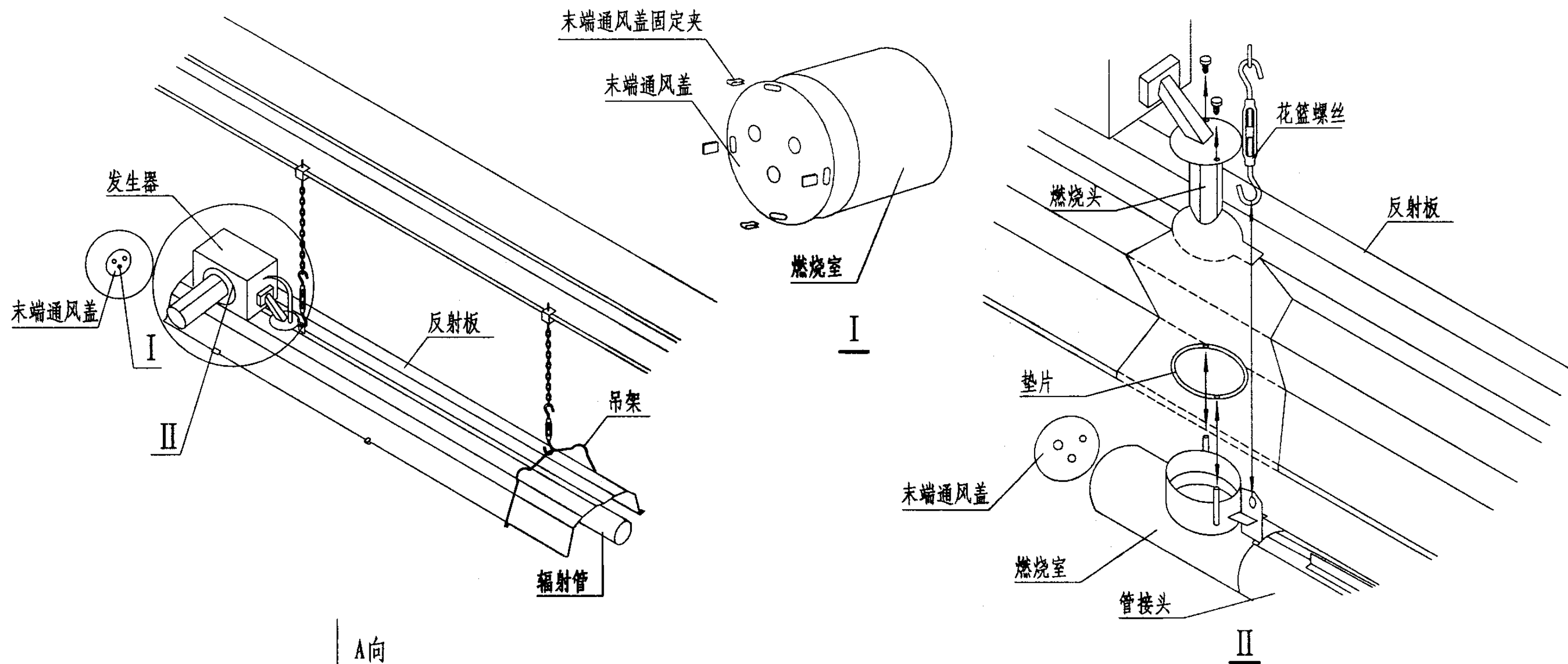


注：本图根据北京伯特高登机电有限公司和香港安乐科技有限公司提供资料编制。

燃气辐射供暖系统装配图(一)

图集号 03K501-1

审核	胡卫卫	WPER	校对	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页	4-04
----	-----	------	----	-----	----	-----	-----	---	------



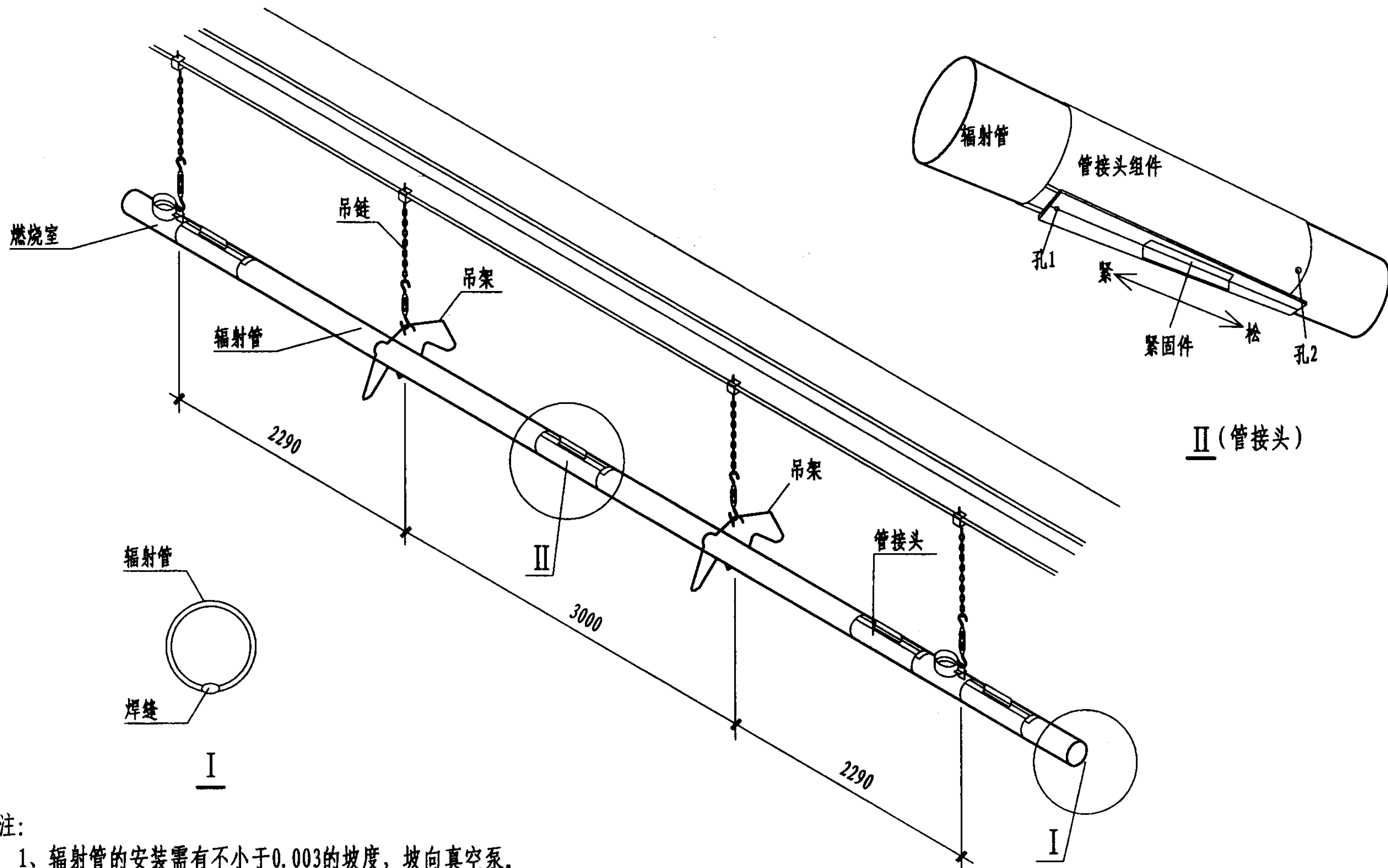
注:

- 1、末端通风盖只安装于末端燃烧室。
- 2、本图根据北京伯特高登机电有限公司提供资料编制。

发生器及其安装(一)

图集号 03K501-1

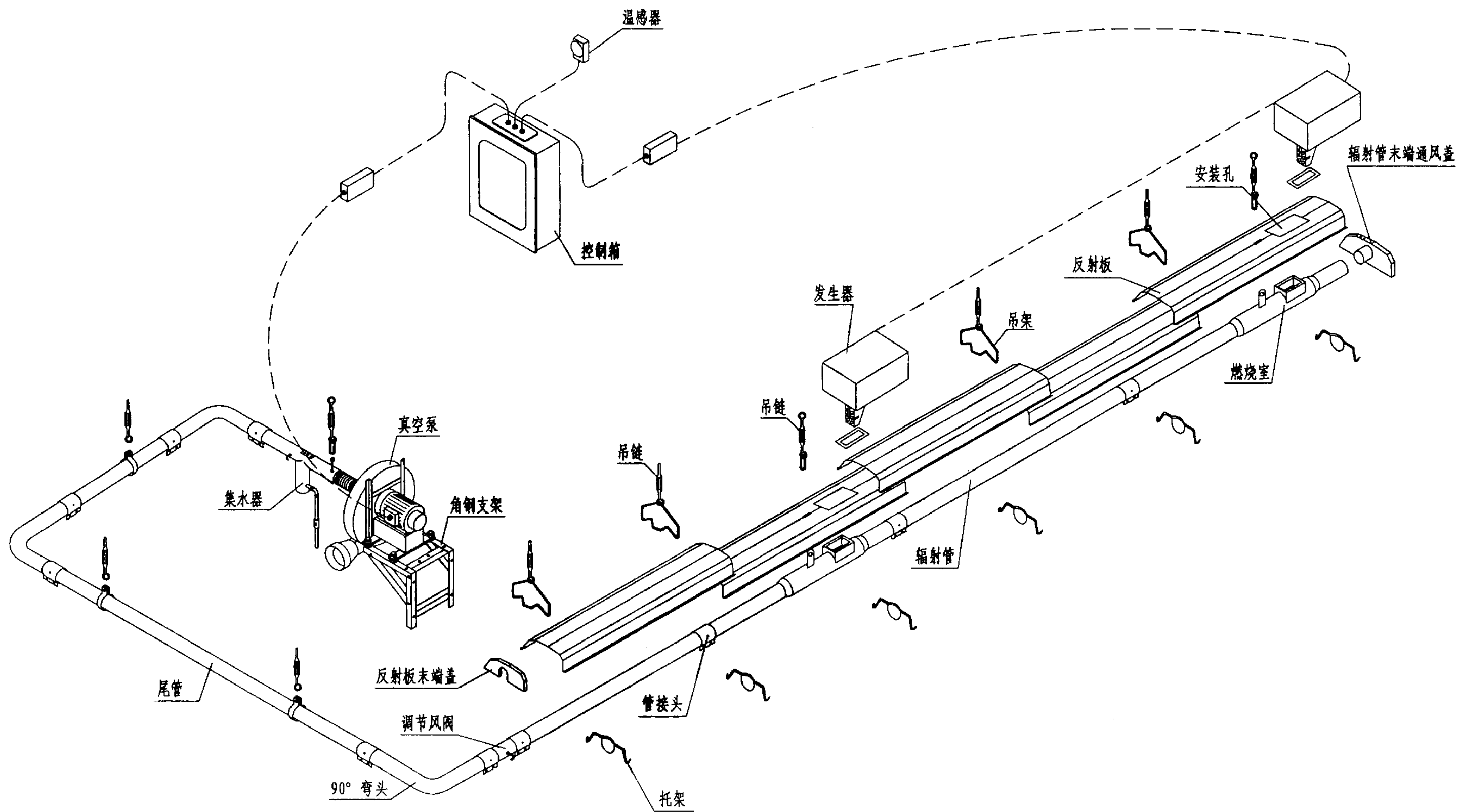
审核 胡卫卫 校对 白小步 设计 戴海洋 页 4-05



注:

- 1、辐射管的安装需有不小于0.003的坡度，坡向真空泵。
- 2、真空泵吸入口处的尾管安装需有不小于0.005的坡度，坡向真空泵。
- 3、本图根据北京伯特高登机电有限公司提供资料编制。

辐射管安装(一)							图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	设计	戴海洋	校对	白小步	设计	戴海洋	页
								4-06



注：本图根据大庆双能高科技有限公司提供资料编制。

燃气辐射供暖系统装配图(二)

图集号

03K501-1

审核

胡卫卫

设计

校对

白小步

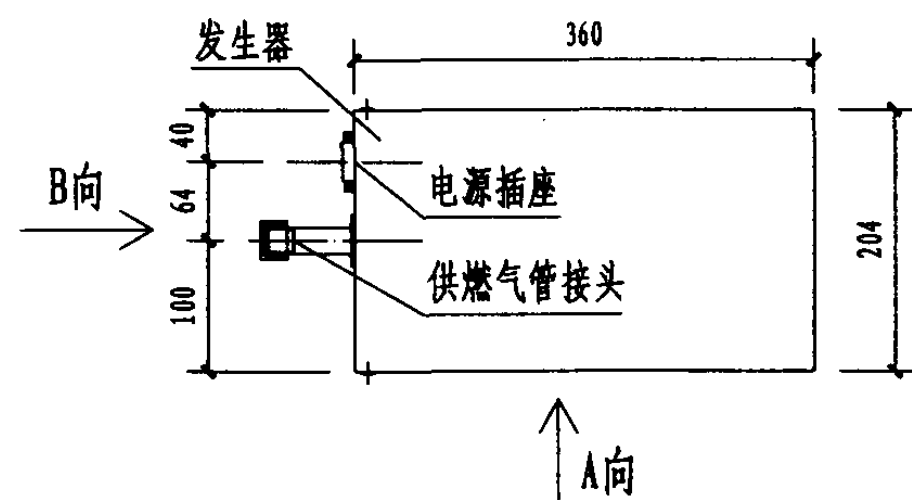
设计

戴海洋

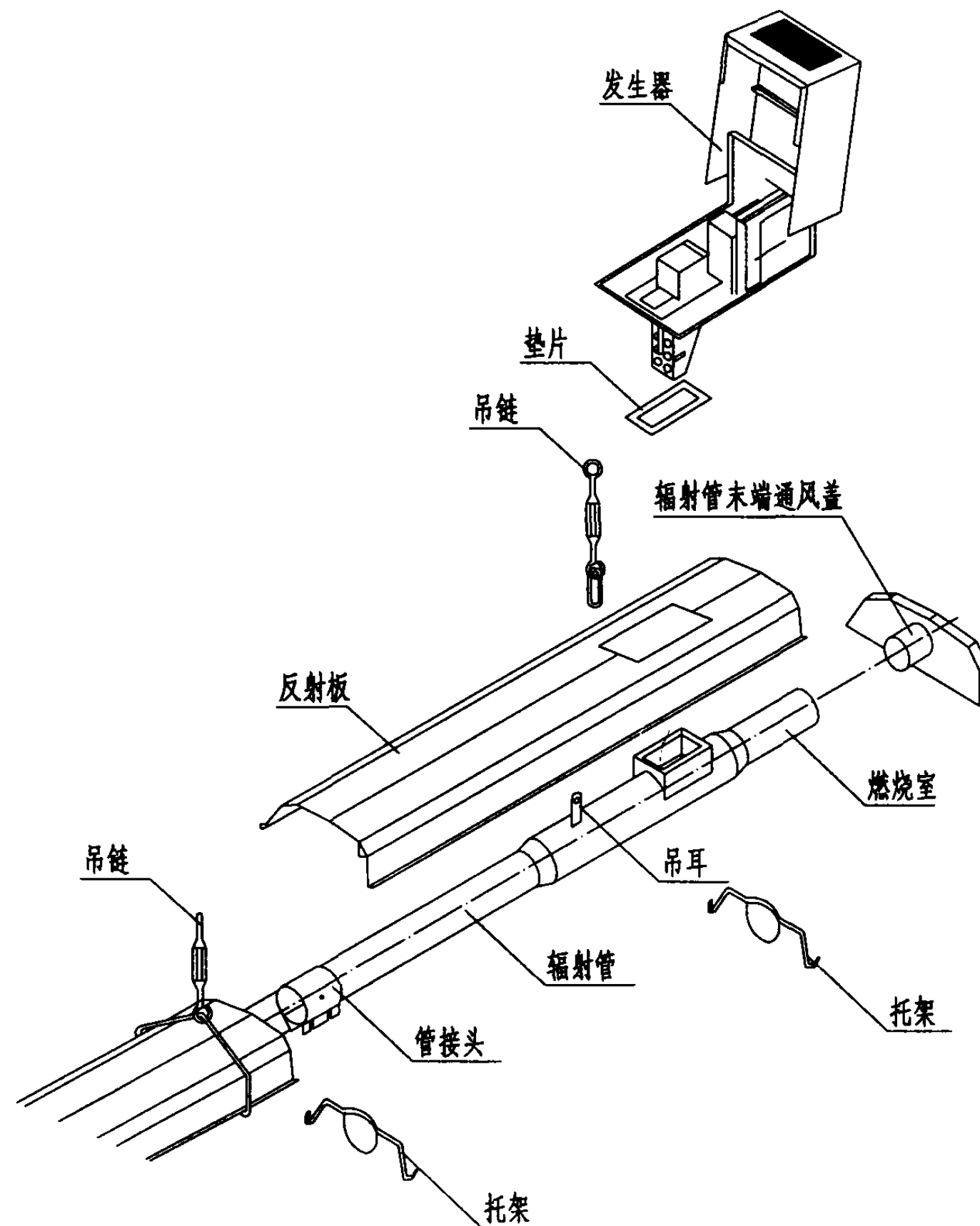
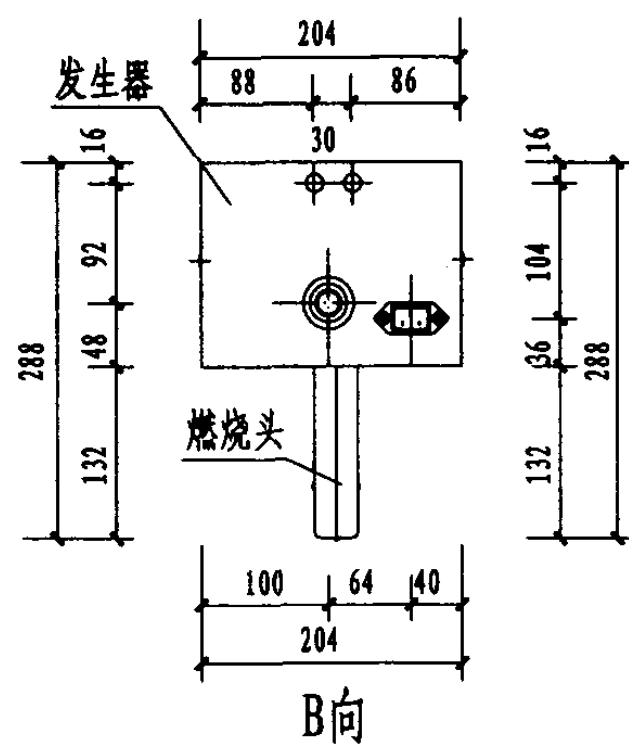
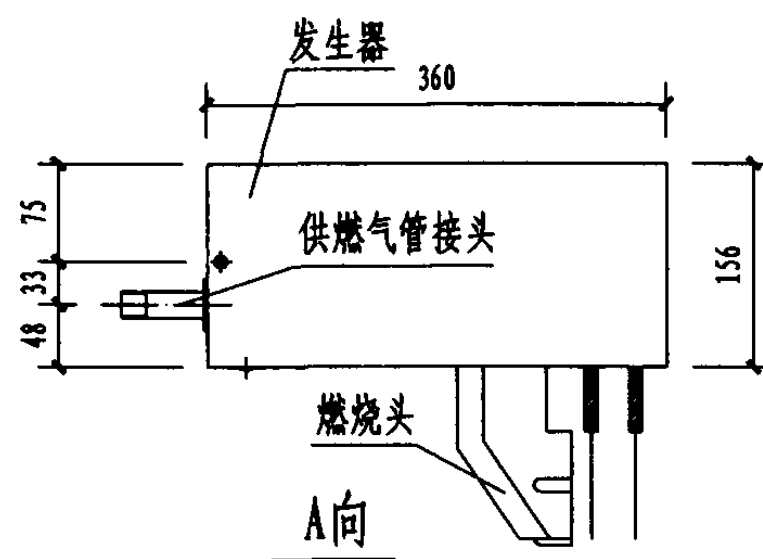
戴海洋

页

4-07

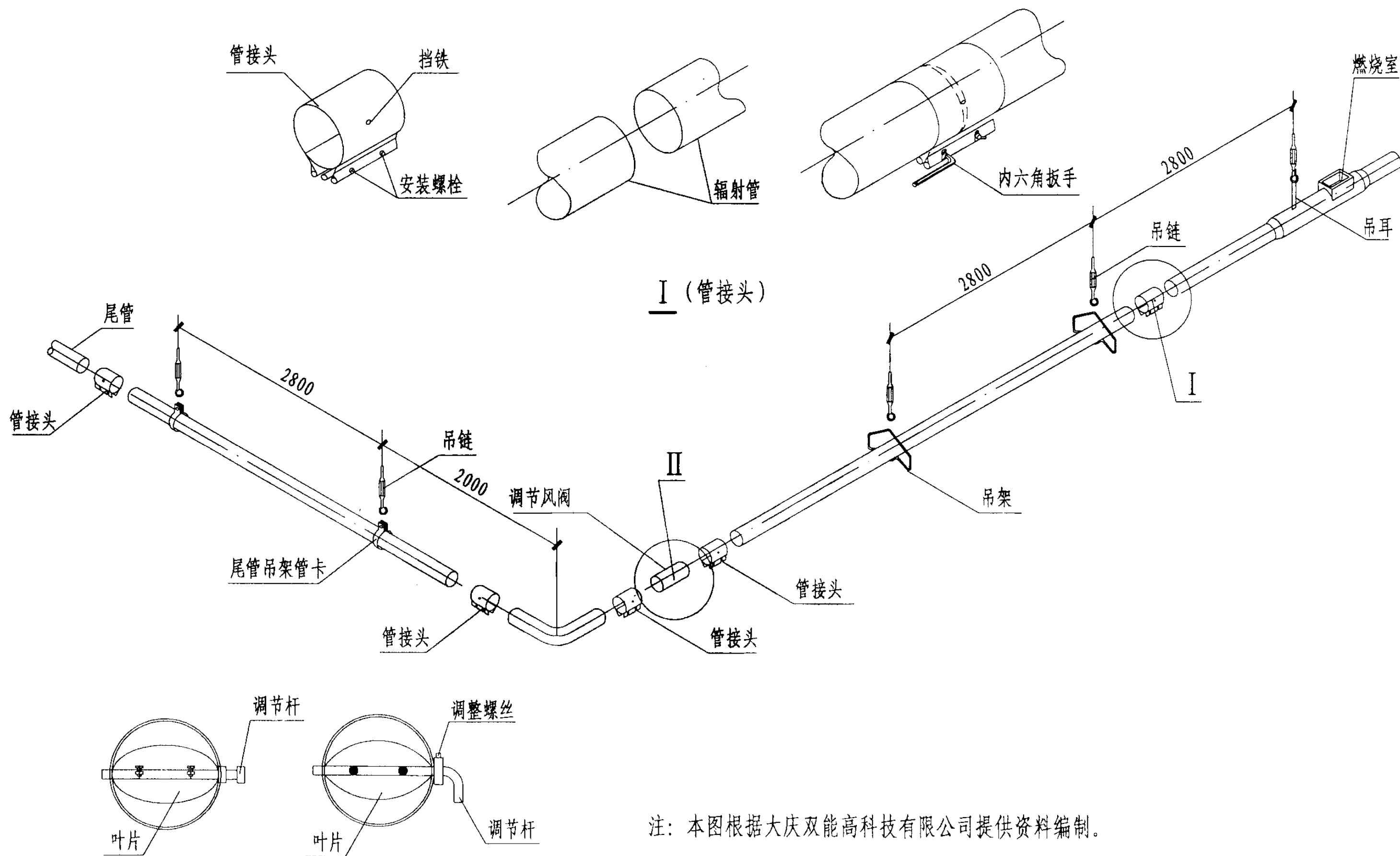


发生器平面图



注：本图根据大庆双能高科提供资料编制。

发生器及其安装(二)								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页	4-08



注：本图根据大庆双能高科提供资料编制。

辐射管安装(二)

图集号

03K501-1

审核

胡卫卫

校对

白小步

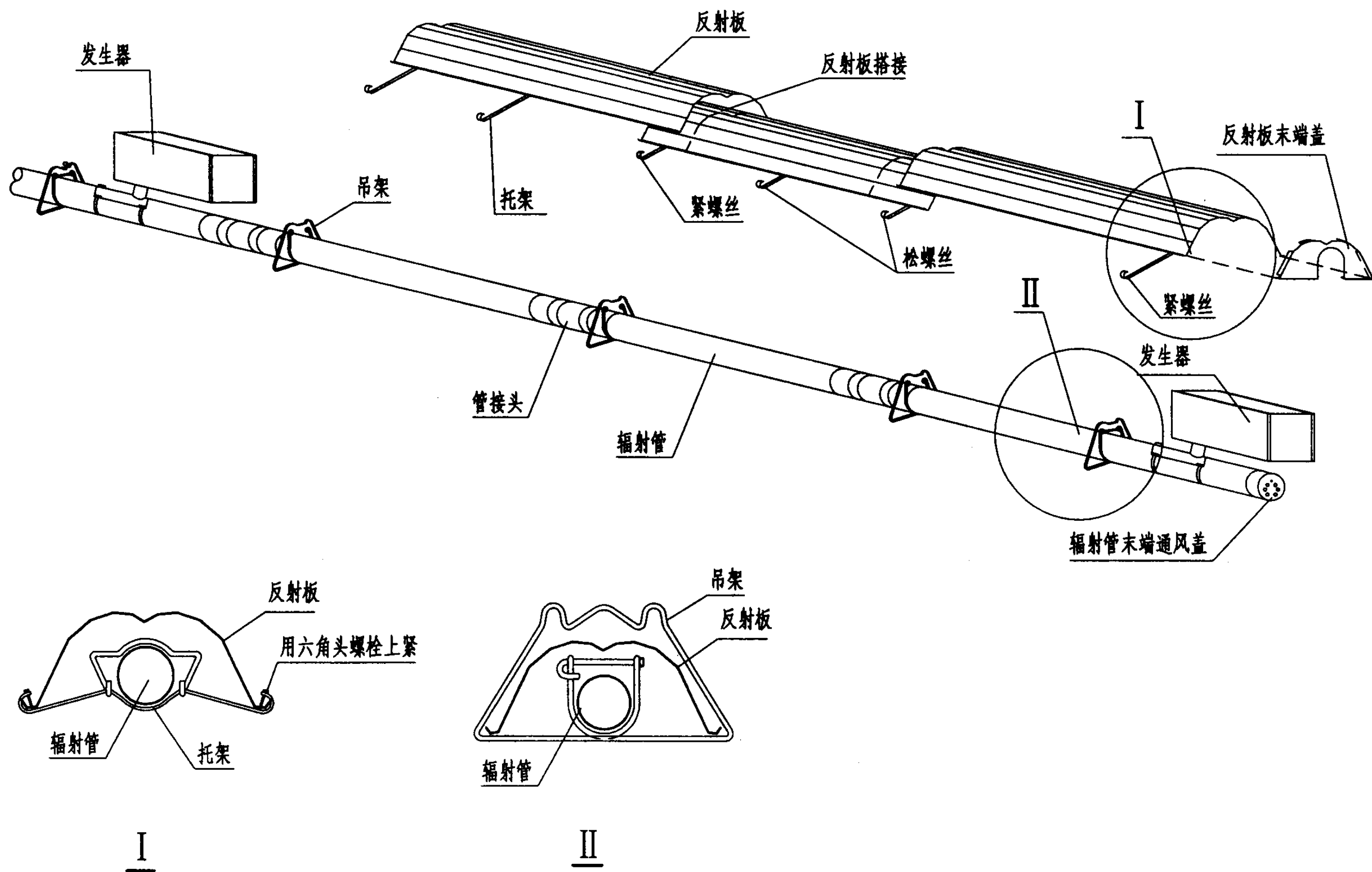
设计

戴海洋

戴海洋

页

4-09

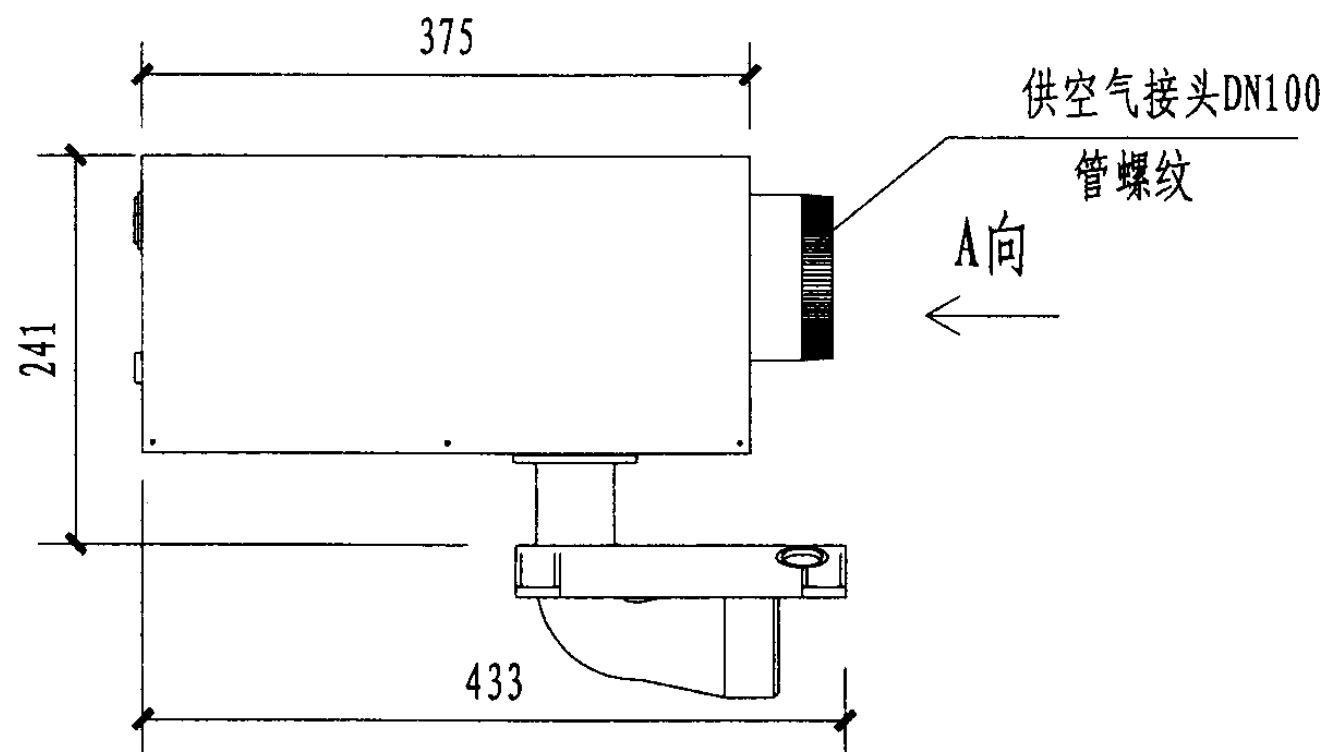


注：本图根据青岛森普热能有限公司青岛办事处提供资料编制。

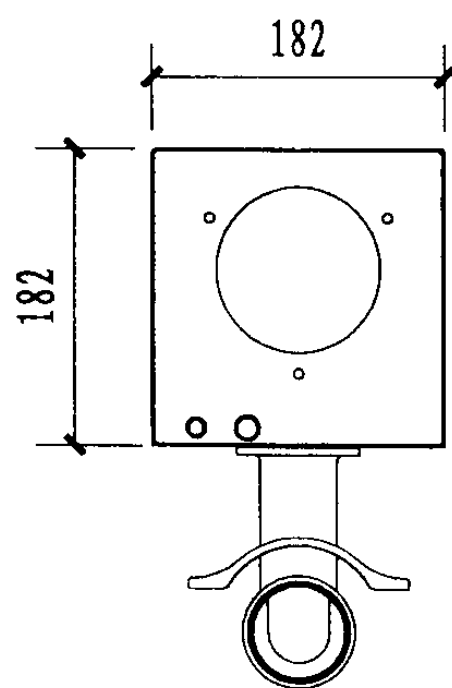
燃气辐射供暖系统装配图(三)

图集号 03K501-1

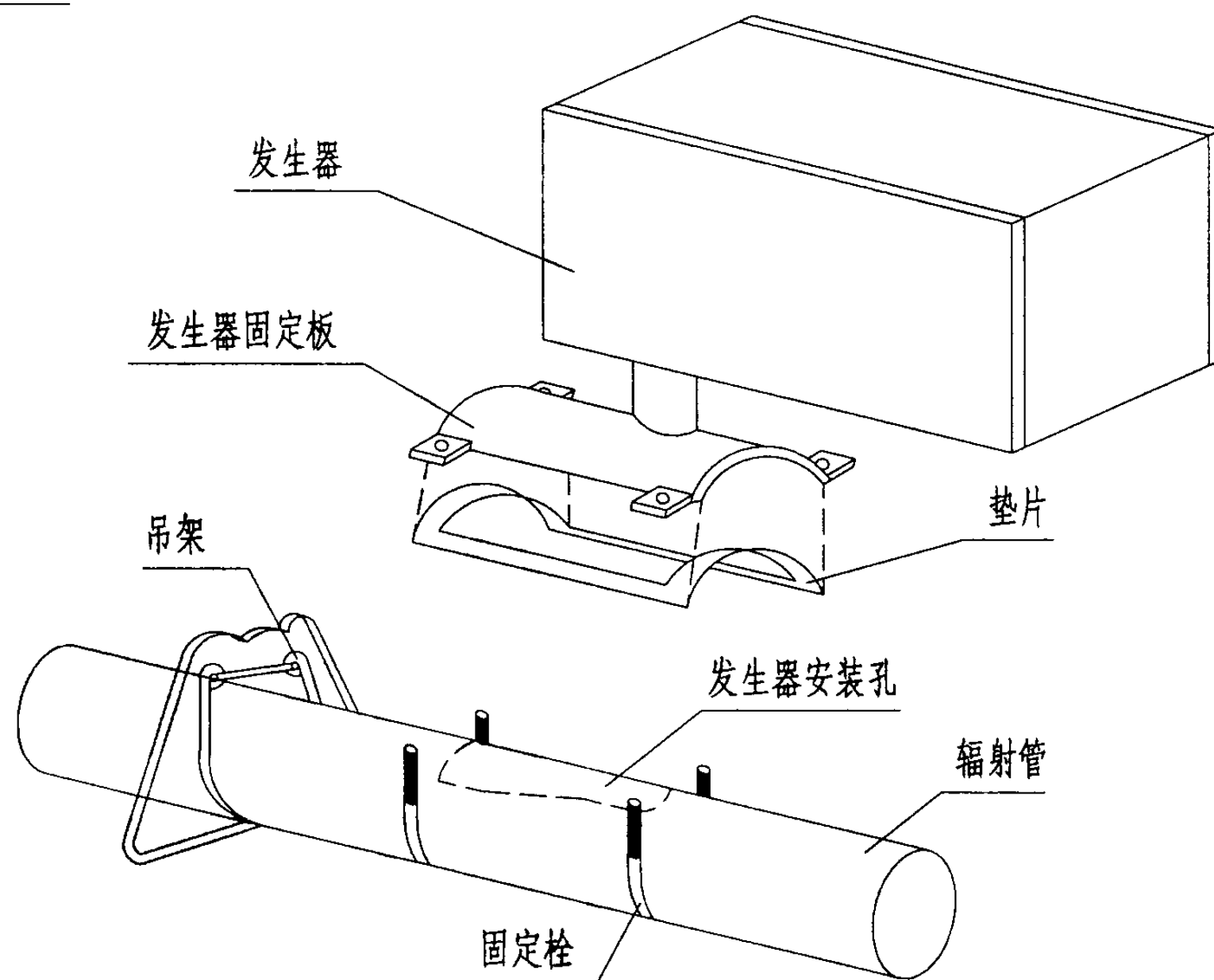
审核 胡卫卫 校对 白小步 设计 戴海洋 页 4-10



发生器平面图

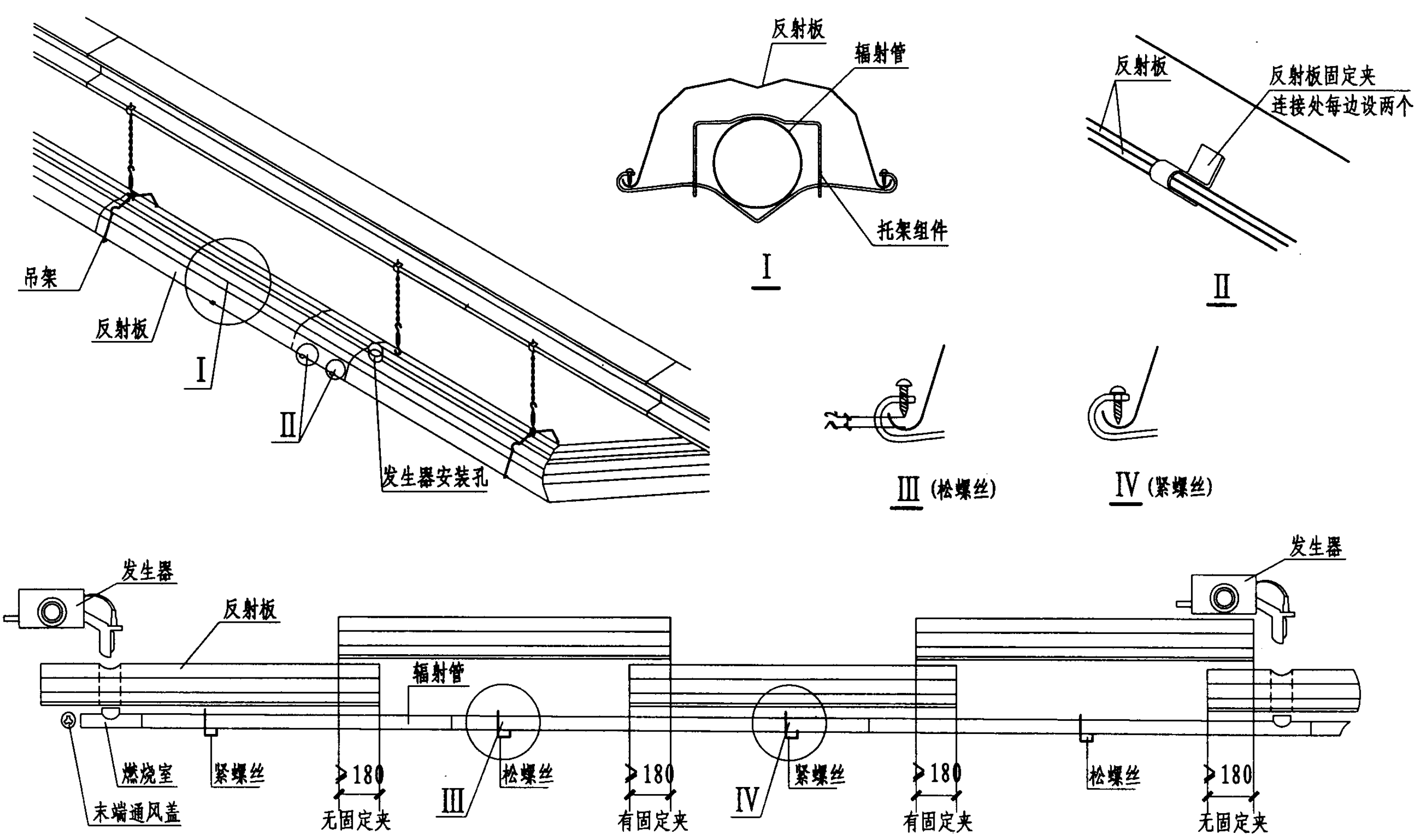


A向



注：本图根据青岛森普热能有限公司青岛办事处提供资料编制。

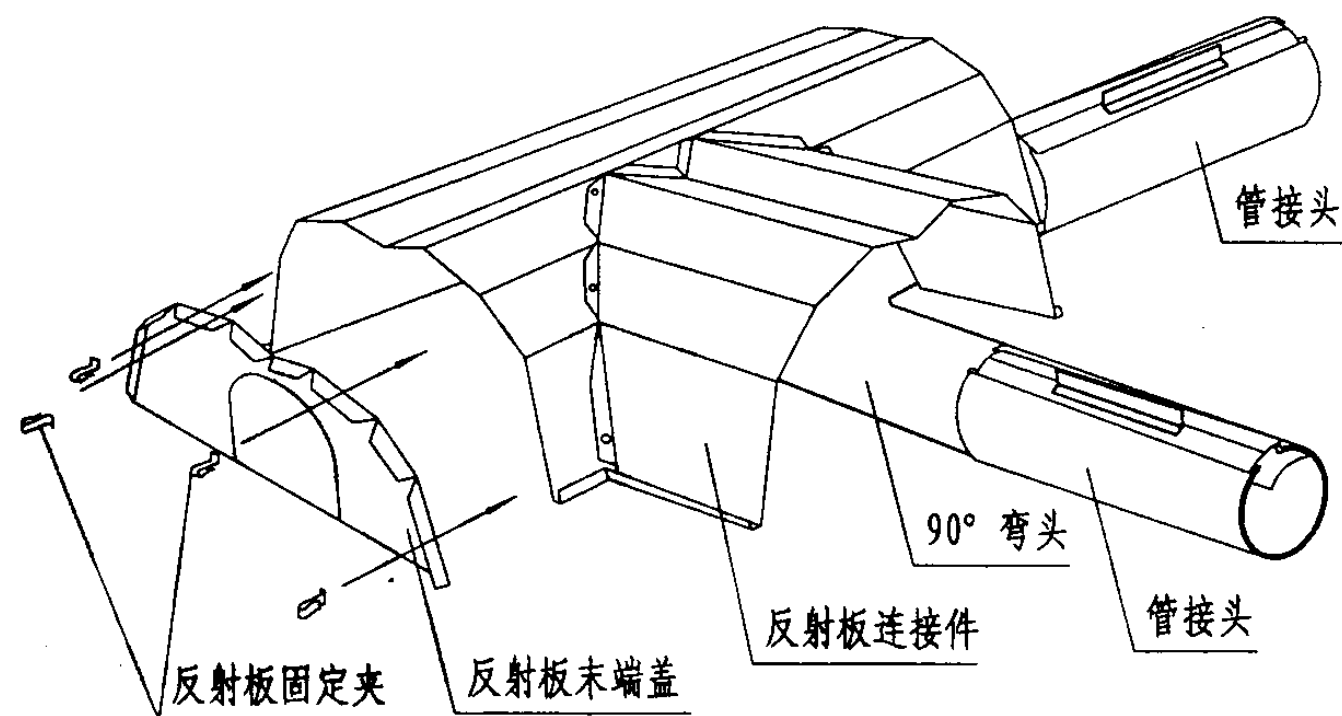
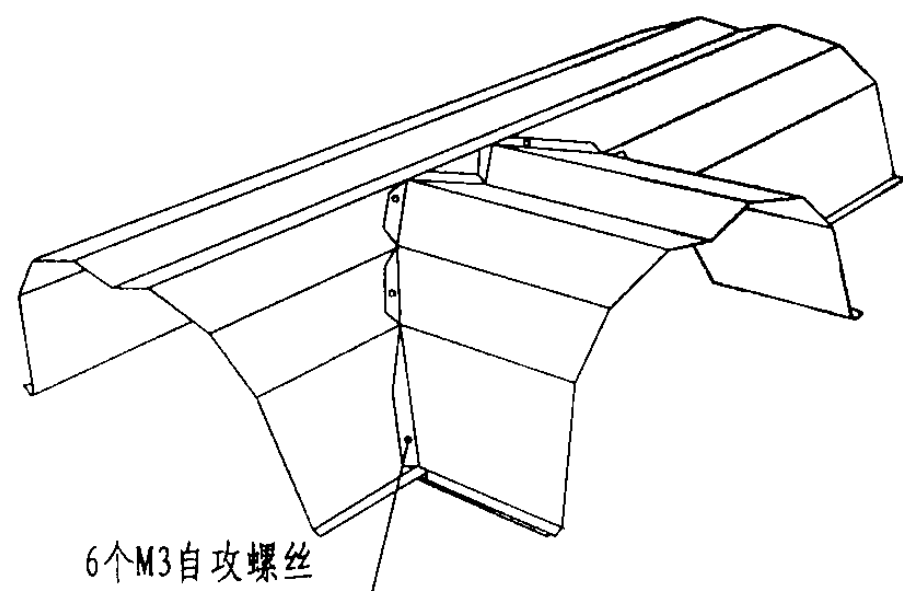
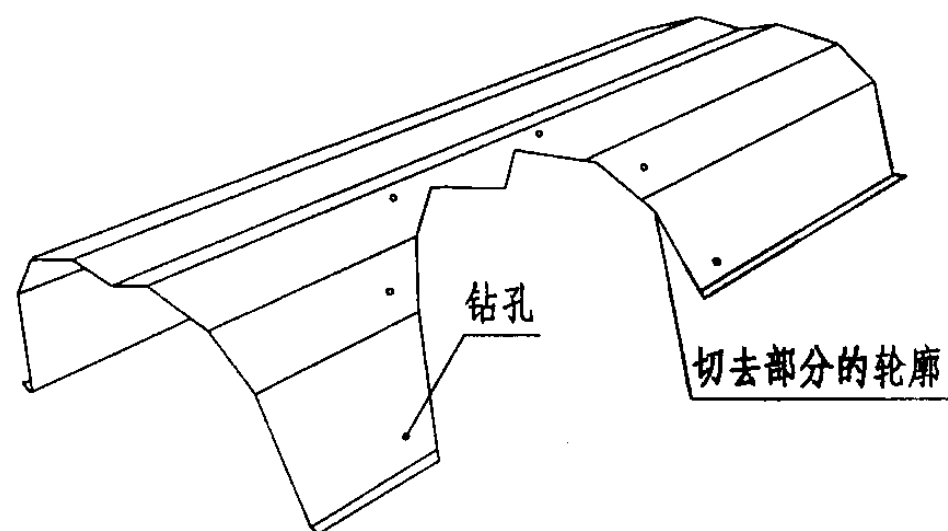
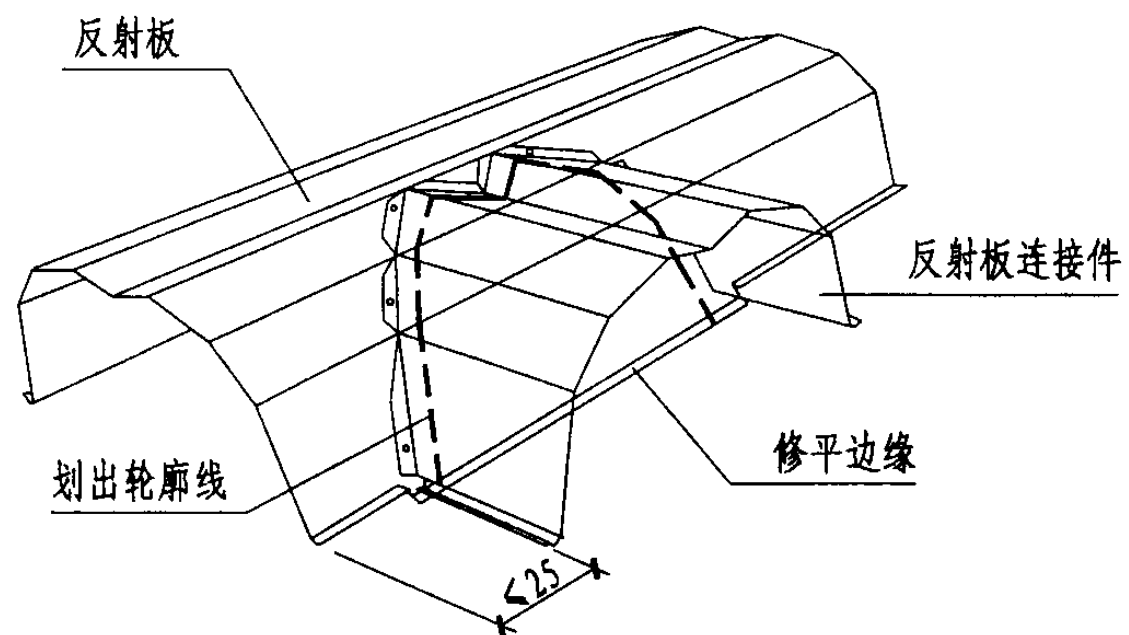
发生器及其安装(三)								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	设计	戴海洋	校对	白小步	设计	戴海洋	页	4-11



注:

- 1、松螺丝应保证与反射板的间距不小于2mm, 以便于反射板的滑动。
- 2、反射板固定螺丝必须如上图所示安装, 以保证反射板胀缩时的滑动。

反射板安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页
									4-12



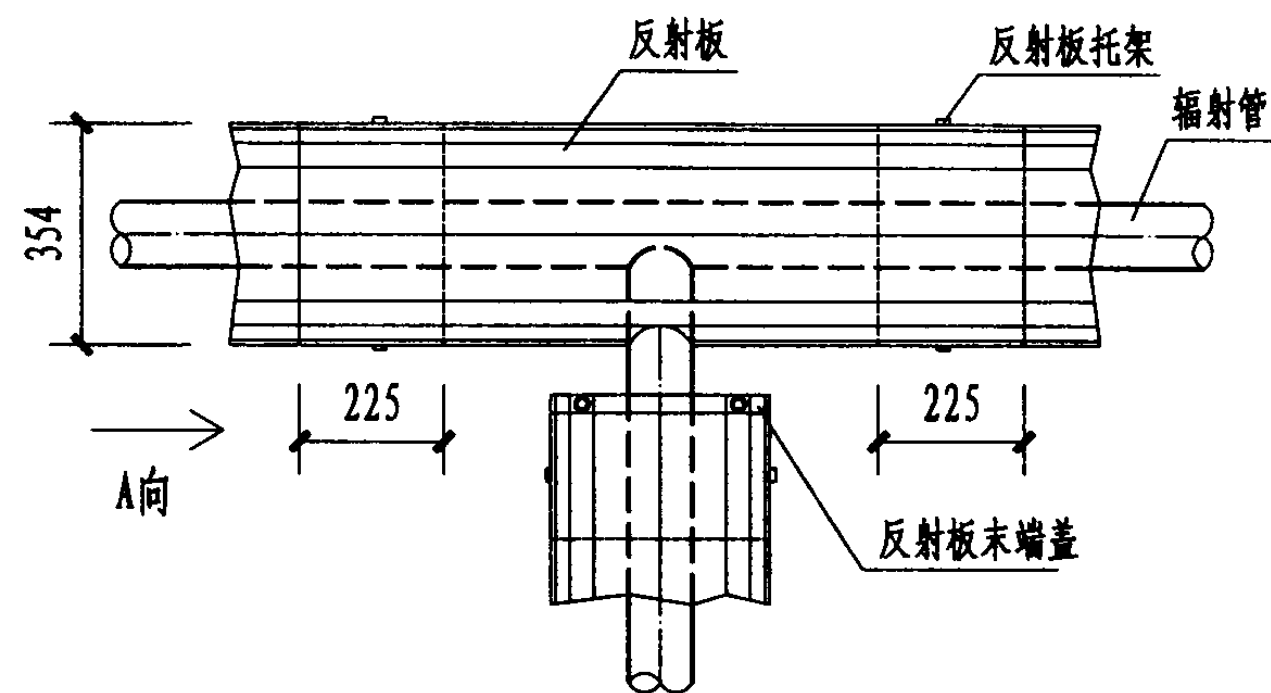
T形反射板的加工:

- 1、将与连接件匹配的反射板边缘修平，在反射板上正对管道中心的位置作标记，将附属连接件的中心与标记对齐，在反射板上画出其轮廓线。同时，画出安装孔的位置。
- 2、为便于连接，在所画轮廓线内侧25mm处画出剪切线将其剪去。然后使用电钻或其它打孔工具，在反射板上钻出直径约2.5mm的安装孔。
- 3、使用6个自攻螺丝将反射板连接件固定在反射板上。然后再使用反射板固定夹安装连接下一段反射板。

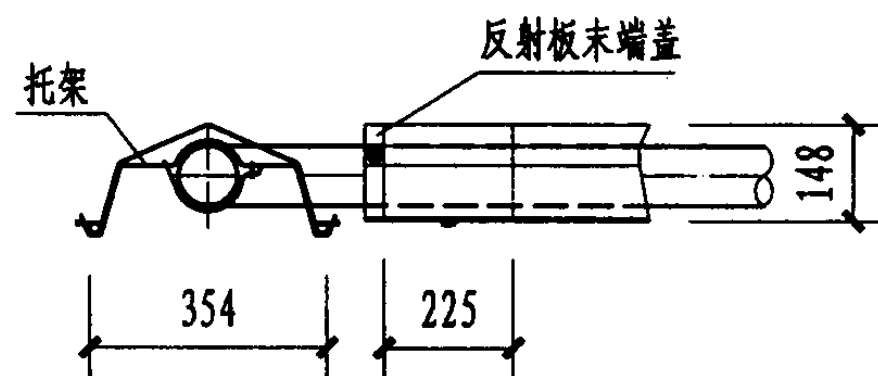
T形反射板制作安装

图集号 03K501-1

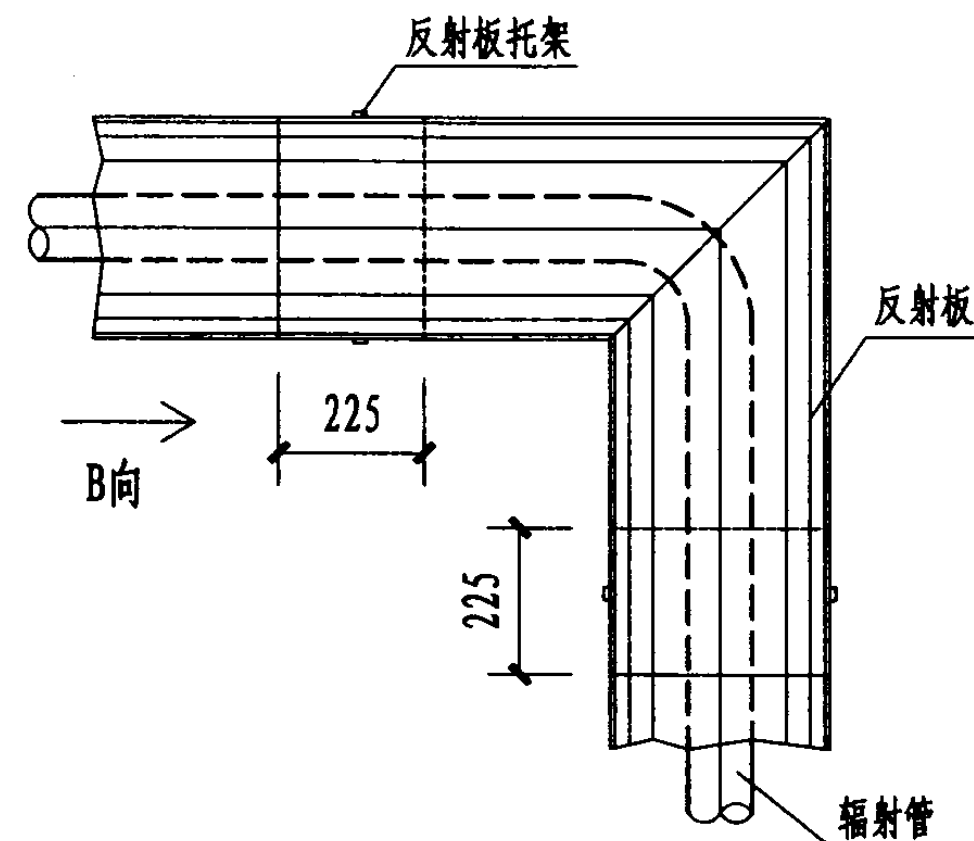
审核 胡卫卫 胡卫卫 校对 白小步 白小步 设计 戴海洋 戴海洋 页 4-13



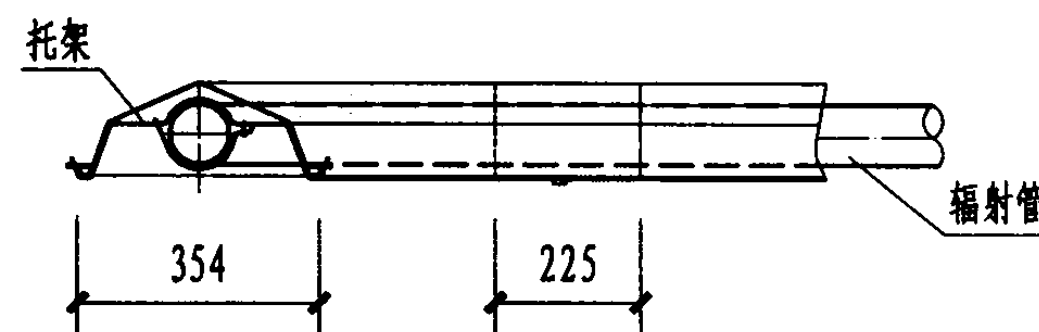
辐射管三通处反射板安装



A向



辐射管弯头处反射板安装



B向

注:

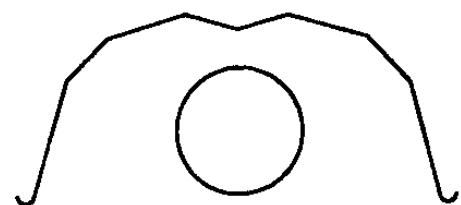
- 1、辐射管三通处直通反射板的安装方法是将有旁开口的反射板搭接在两侧反射板上。
- 2、支管线的反射板起始端宜安装反射板末端盖。
- 3、安装时，必须保证反射板的搭接为225mm。
- 4、反射板的托架安装在两个反射板搭接的中心线上。

辐射管三通、弯头处反射板安装

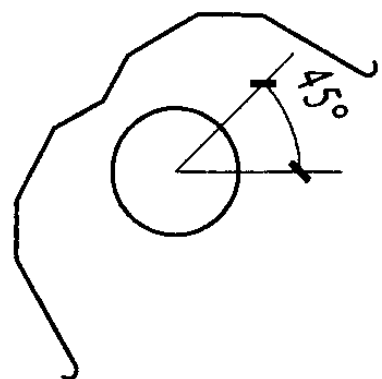
图集号 03K501-1

审核 胡卫卫 胡卫卫 校对 白小步 白小步 设计 戴海洋 戴海洋

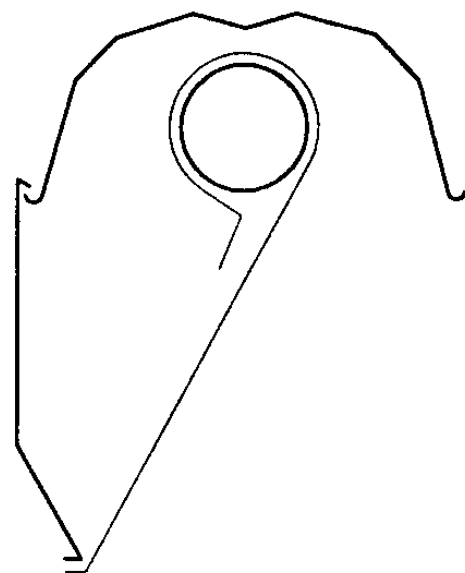
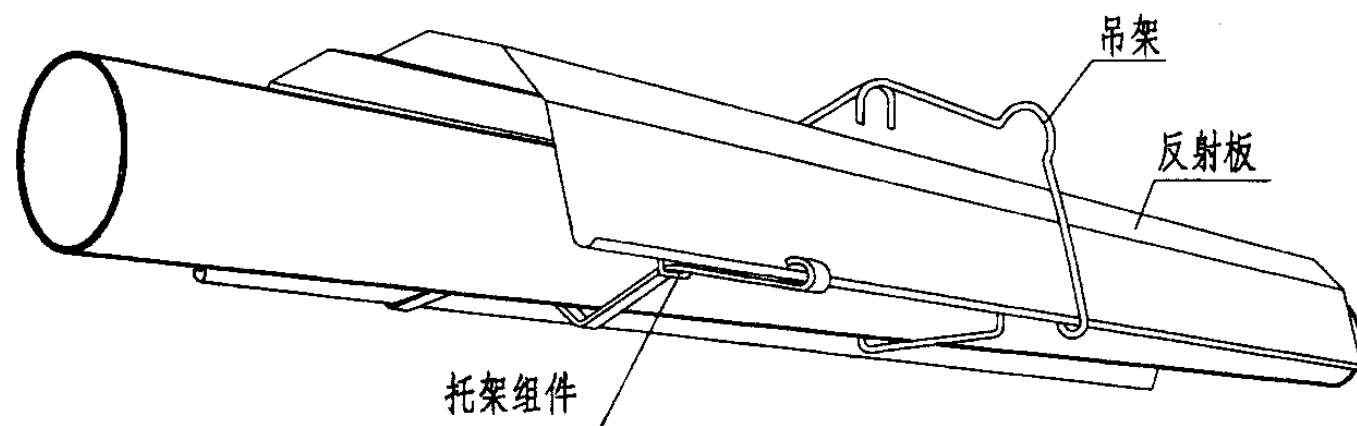
页 4-14



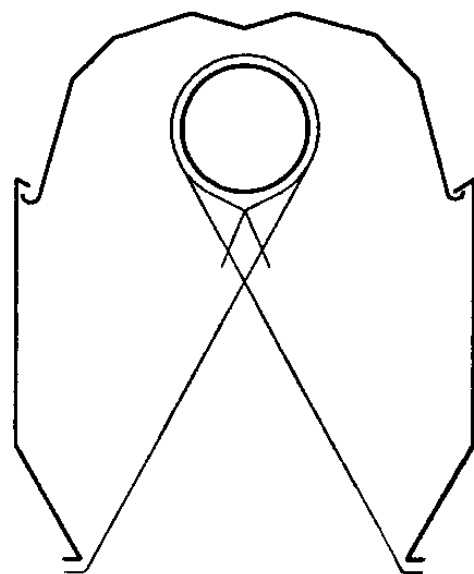
反射板0° 安装



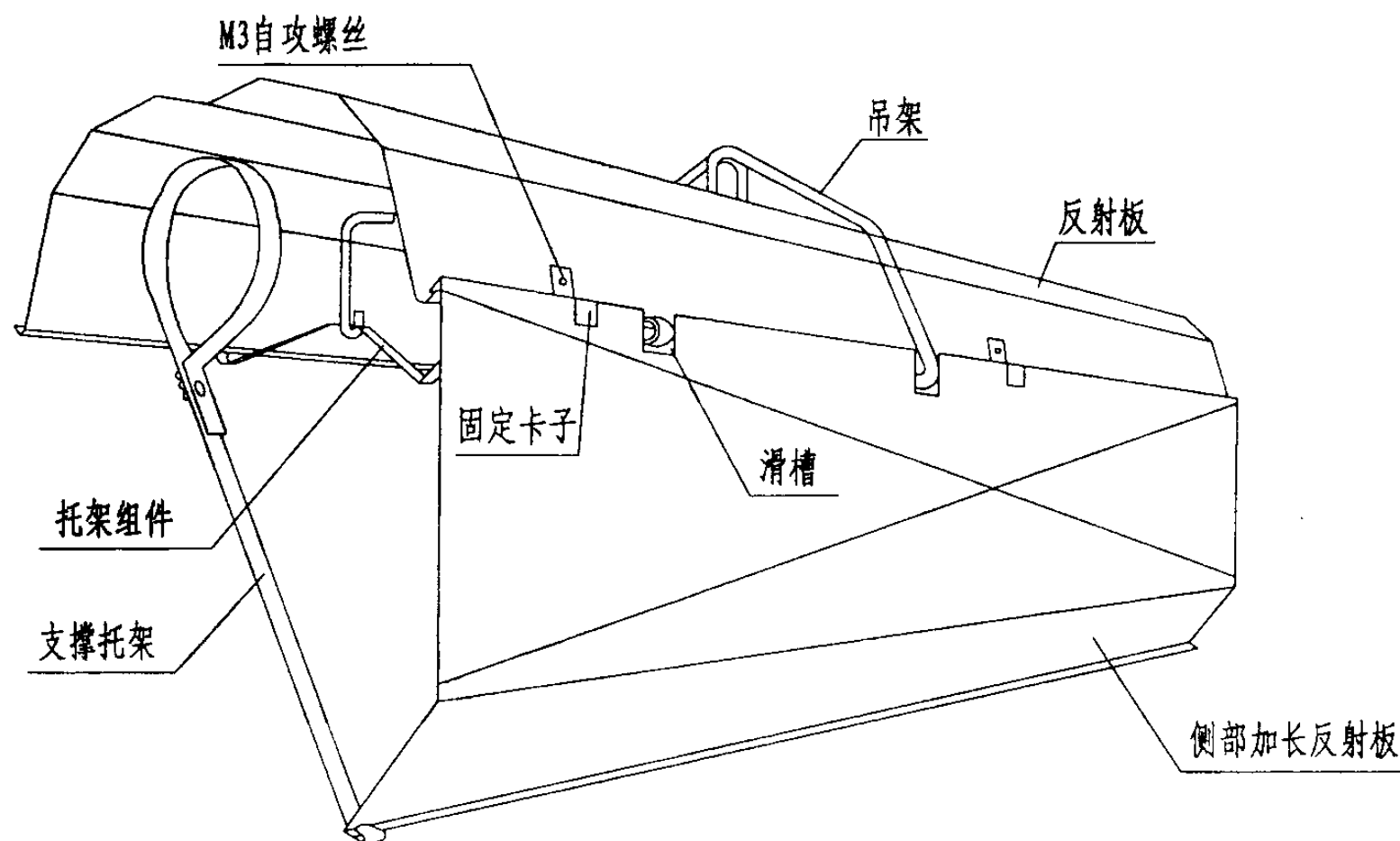
反射板45° 安装



一侧加长

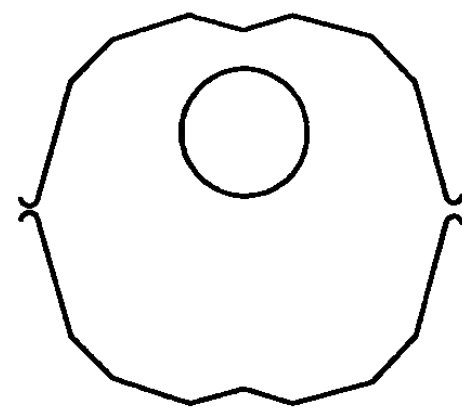


二侧加长

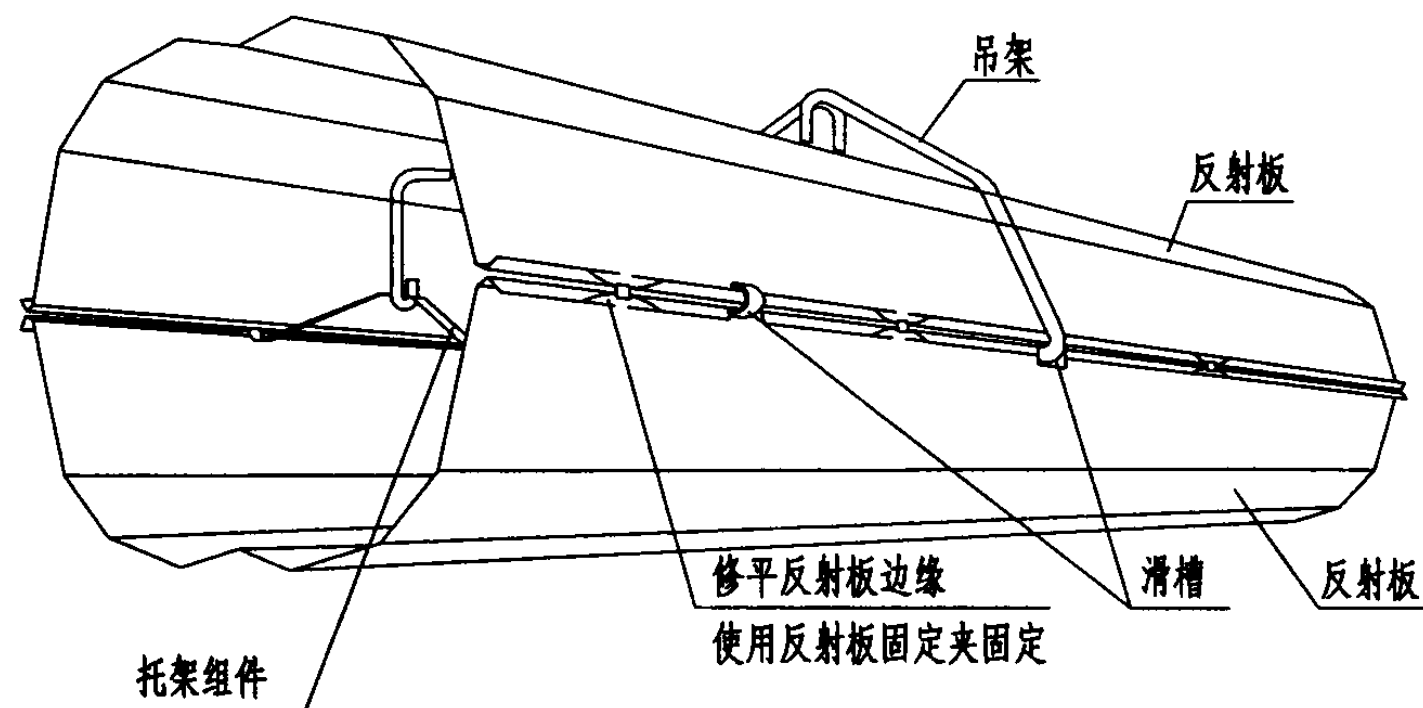


注：反射板可根据需要采用0°、30°、45°、60°、90°等角度安装，
或采用一侧加长、两侧加长反射板方式安装。

反射板安装形式(一)								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页
									4-15



屏障防护罩



注:

屏蔽防护罩的作用是最大限度的减小辐射管附近的物体所受的热辐射。

为避免防护罩过热损坏,应遵守以下规定:

- 1、不能在发生器下游6m距离内安装防护罩。
- 2、不能在屏蔽防护罩的末端安装末端板。
- 3、当发生器的热功率大于24.0kW时,不能使用屏蔽防护罩。

反射板安装形式(二)

图集号 03K501-1

审核 胡卫卫

设计 戴海洋

校对 白小步

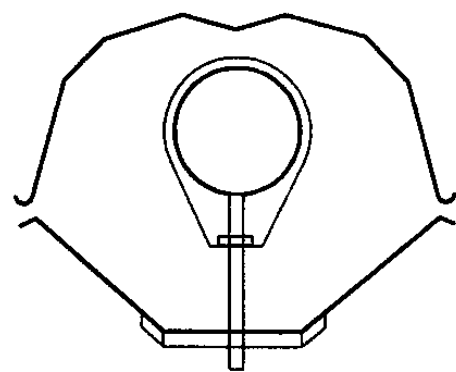
设计 戴海洋

设计 戴海洋

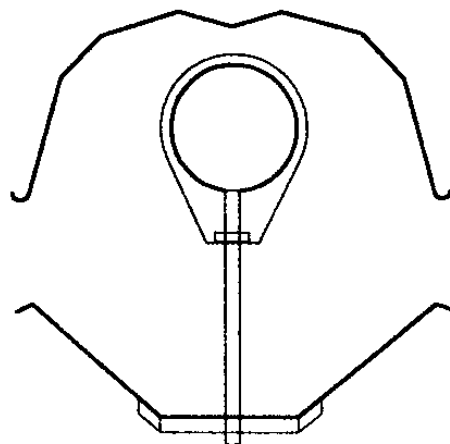
设计 戴海洋

页

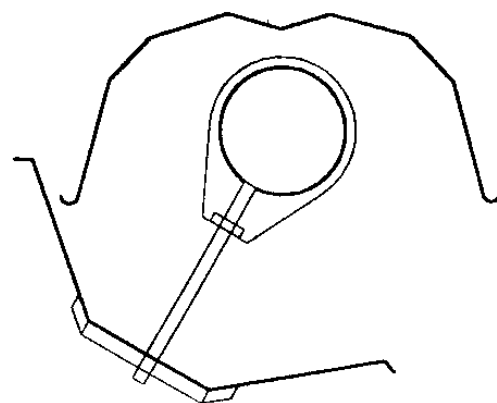
4-16



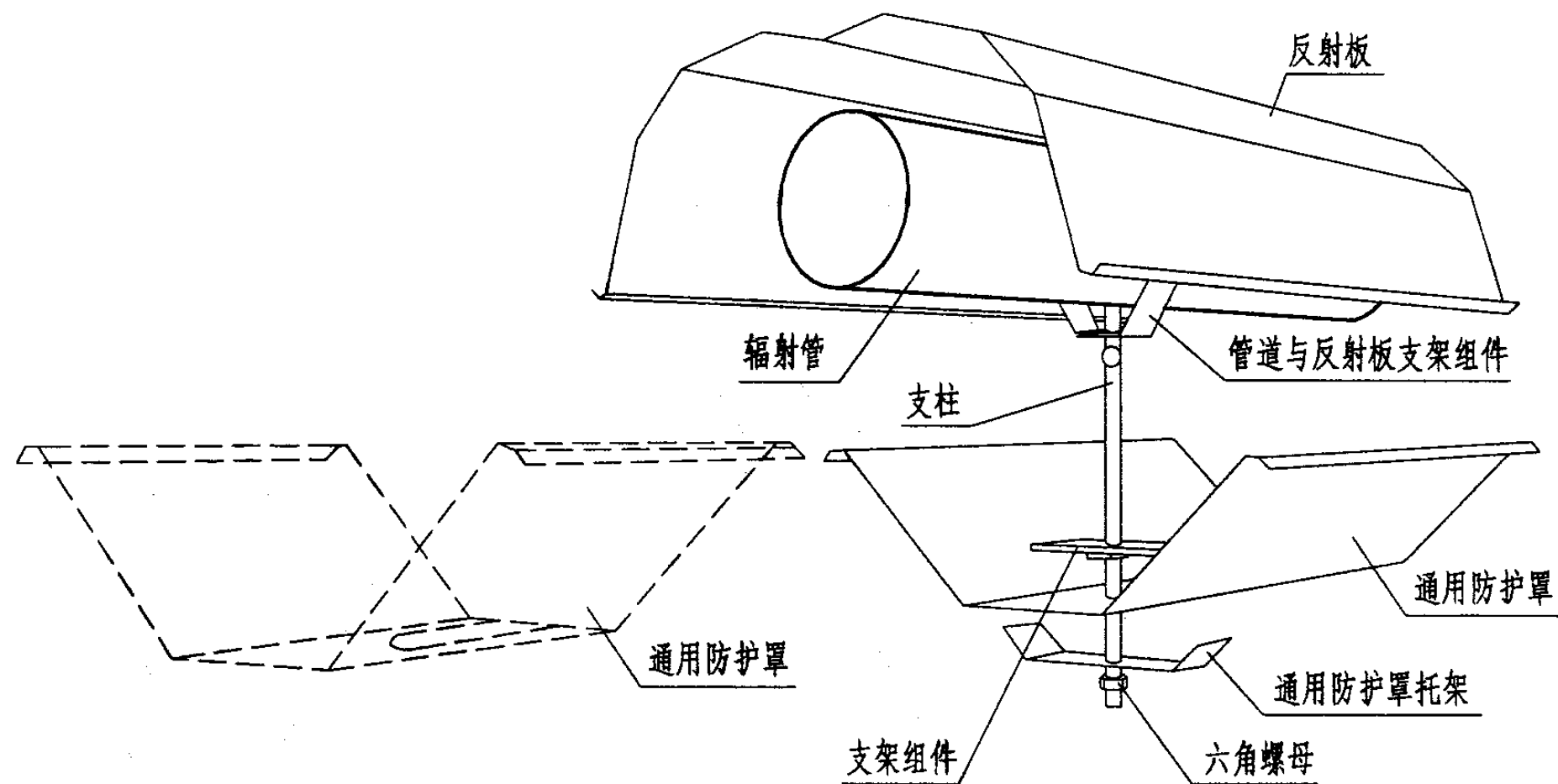
通用防护罩 (位置一)



通用防护罩 (位置二)



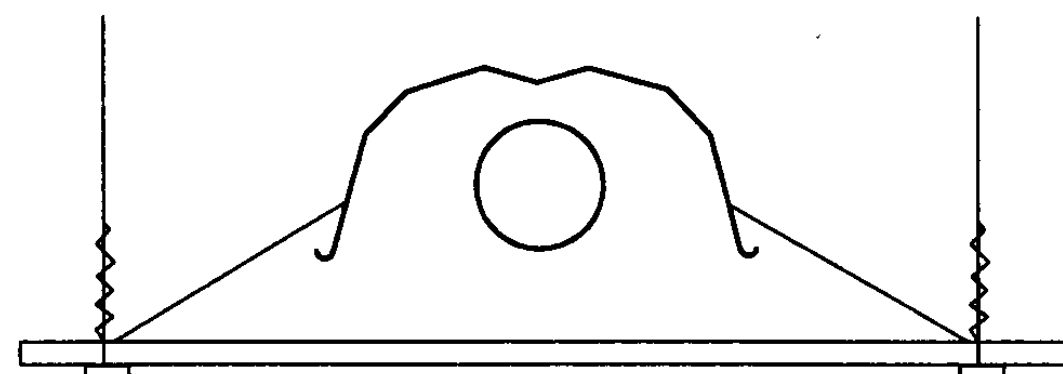
通用防护罩 (位置三)



注:

- 1、通用防护罩是一种可调整位置的铝制反射板, 对于不需要直接辐射供暖的区域, 可通过调整其安装高度和角度满足使用要求。
- 2、每段通用防护罩的两端都应使用支撑组件固定。
- 3、通用防护罩的托架应跨坐在支架装置的焊接螺母上以满足胀缩的需要。

反射板安装形式(三)								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-17



铝装饰格栅的安装

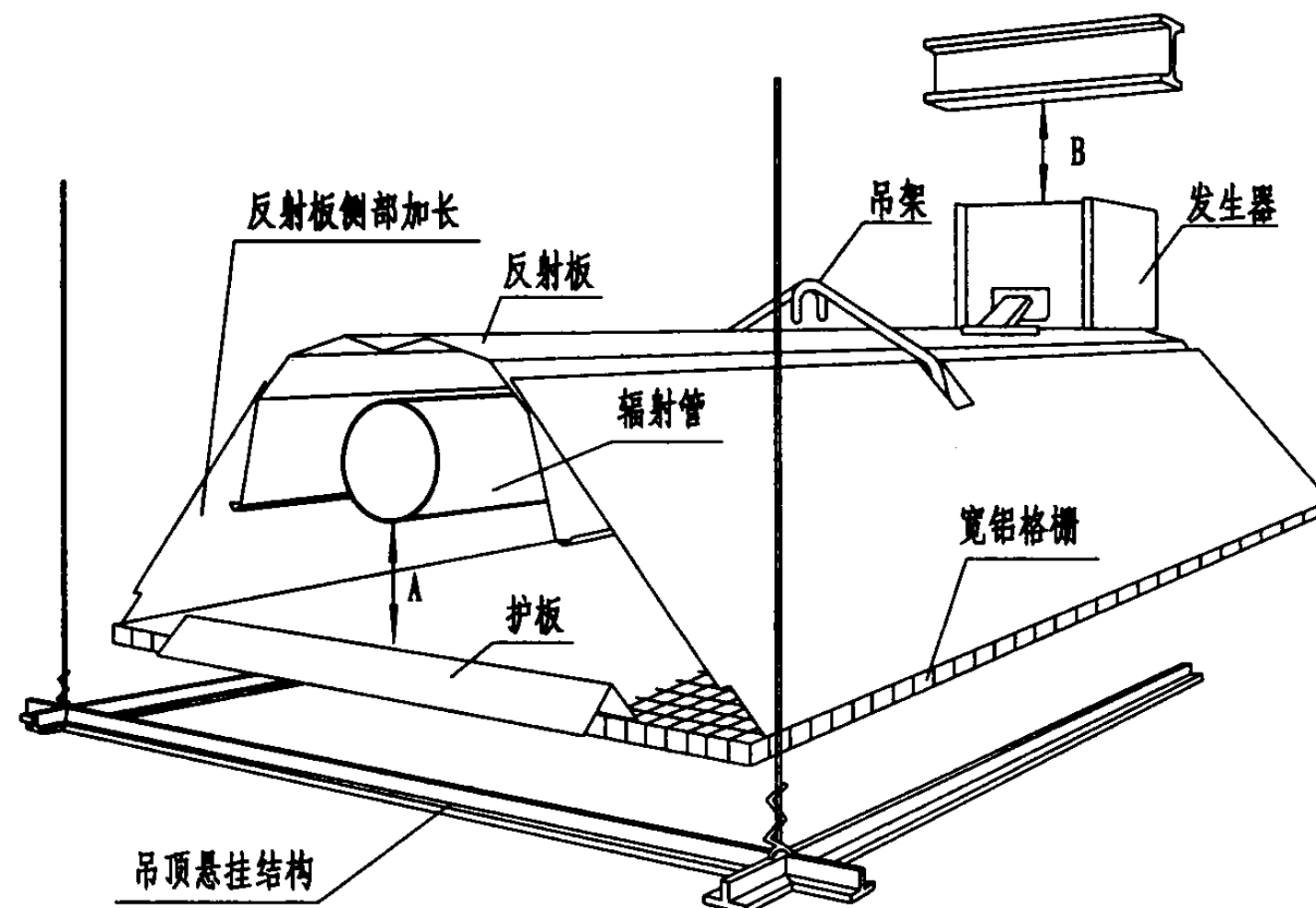
注:

- 1、当燃气辐射采暖系统安装于吊顶上方时, 必须在辐射管下方安装装饰性铝合金格栅。
- 2、选用适当的侧部加长反射板时, 应计算辐射管与装饰格栅之间的距离“A”, 计算时可使用下表:

A (mm)		侧部加长 (mm)
最小	最大	宽
41	146	200
146	257	300
257	365	400

- 3、在发生器外壳与其上方障碍物之间至少保持距离“B”以满足维修要求。

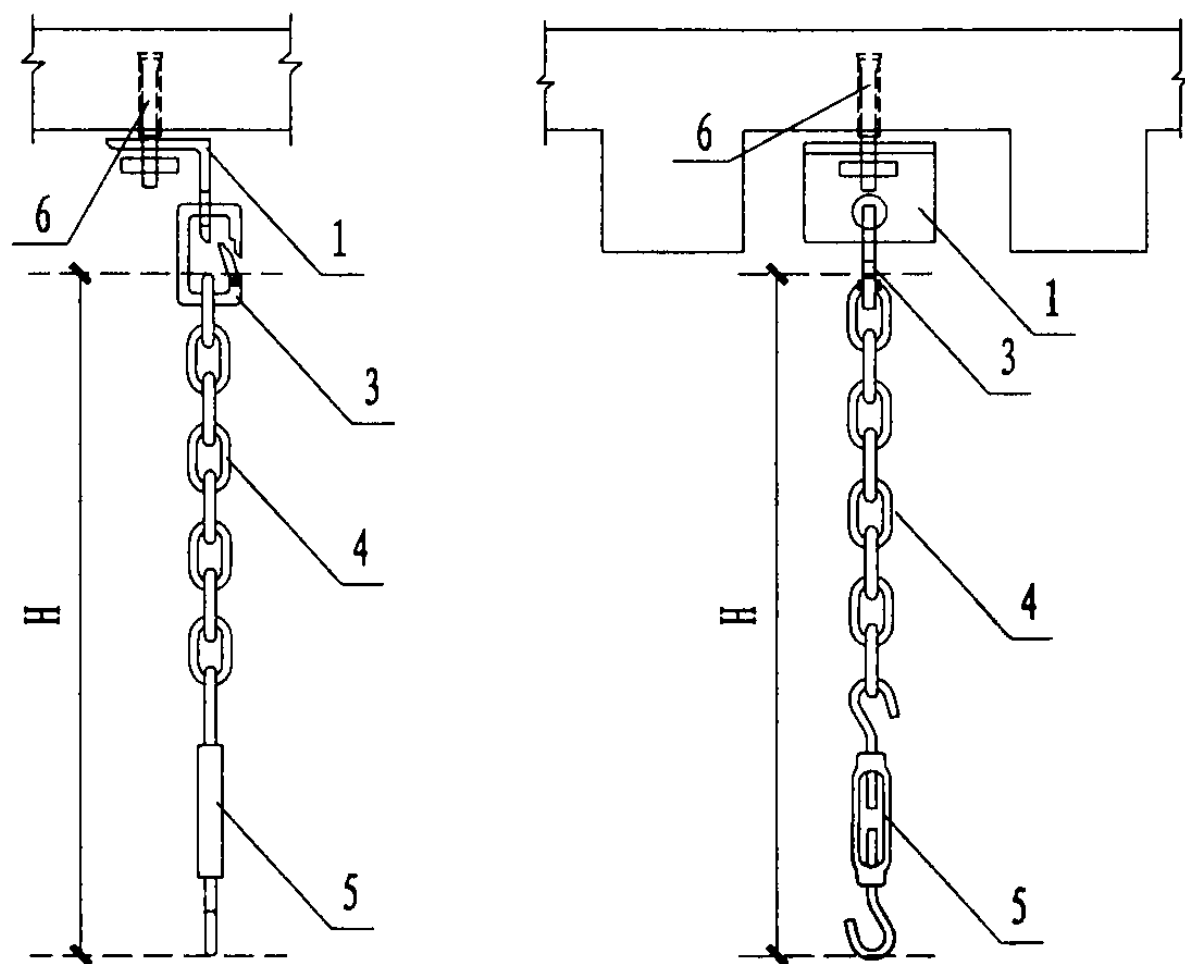
发生器形式	B
顶盖平启式	$150\text{mm} < B < 200\text{mm}$
顶盖掀起式	$B > 450\text{mm}$



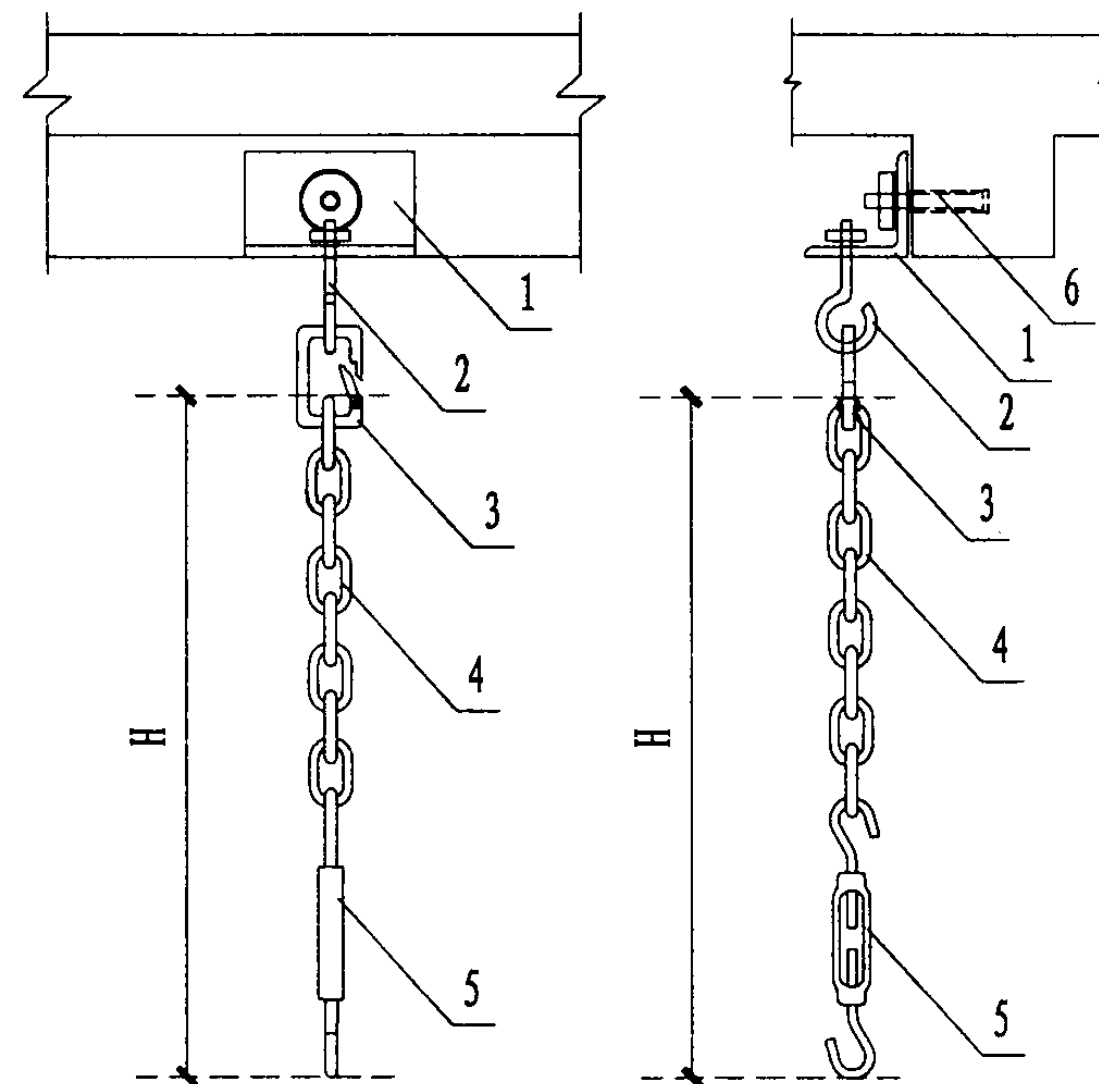
反射板安装形式(四)

图集号 03K501-1

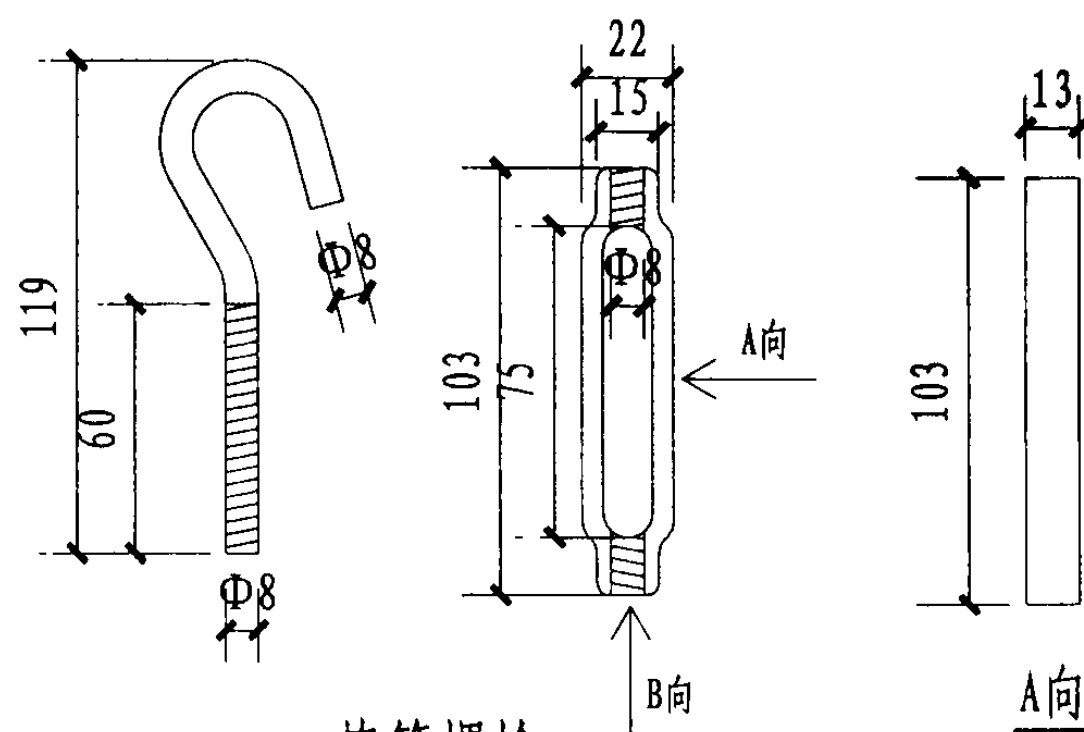
审核 胡卫卫 设计 戴海洋 页 4-18



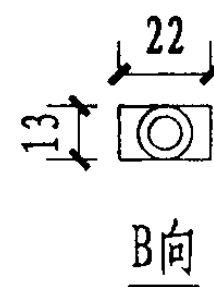
混凝土板悬挂方式



混凝土梁悬挂方式



花篮螺栓



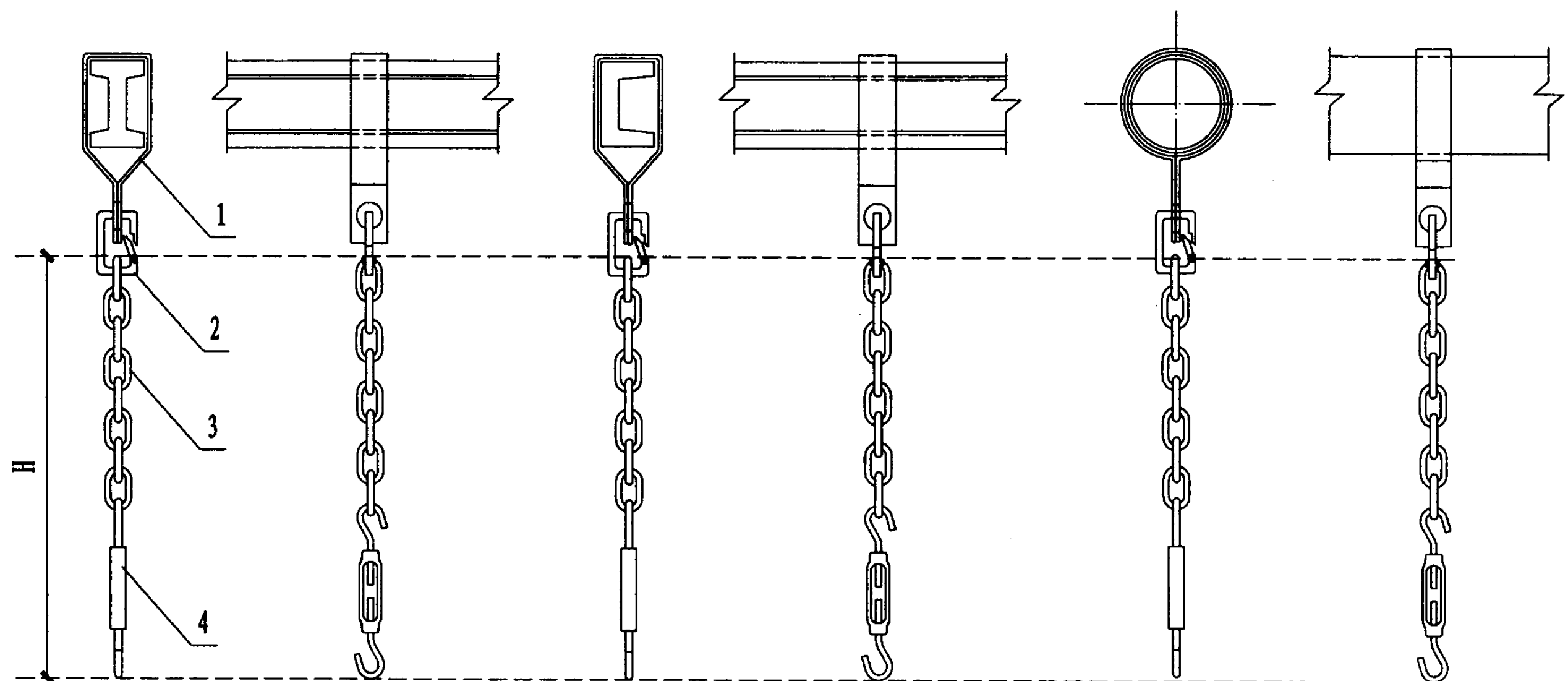
注: H见次页表。

配套材料表	
1	角钢50x5 长度L=150
2	U型吊环 Φ6
3	镀锌卡扣Φ6
4	镀锌吊链Φ6
5	花篮螺栓M8
6	胀锚螺栓M10

混凝土结构悬挂安装

图集号 03K501-1

审核 胡卫卫 设计 戴海洋 页 4-19



工字钢钢梁悬挂方式

槽钢钢梁悬挂方式

圆钢钢梁悬挂方式

间距 (m)	典型胀缩长度 (mm)	最短H长度 (mm)
15	± 25	300
30	± 50	600
45	± 75	900
60	± 100	1150
75	± 125	1425

配套材料表	
1	镀锌管卡 15 X 2
2	镀锌卡扣Φ6
3	镀锌吊链Φ6
4	花篮螺栓M8

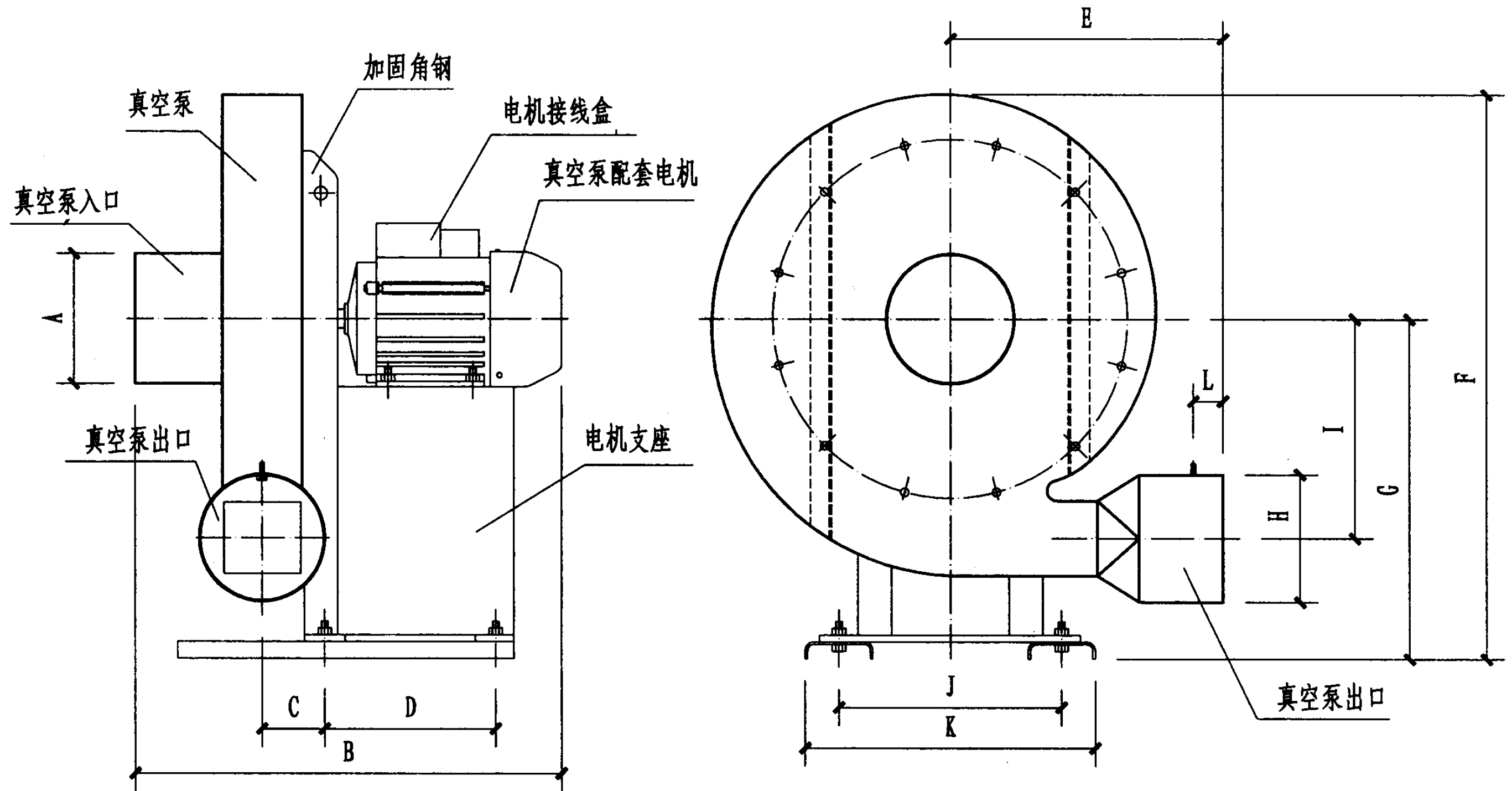
钢结构悬挂安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-20

真空泵性能参数表

型号	转速r/min	工况	风量m ³ /h	静压Pa	全压Pa	电机功率kW	220V额定工作电流A	380V额定工作电流A	噪声dB	重量kg
TY100	2850	1	104	2438	2440	Y-8022 0.75kW 220V/380V	6.0	1.8	75	41
		2	170	2485	2490					
		3	314	2394	2410					
		4	490	2070	2110					
		5	651	1460	1530					
		6	752	1046	1140					
TY200	2850	1	204	2434	2441	Y-8022 1.10kW 220V/380V	8.6	2.5	78	43
		2	334	2473	2492					
		3	616	2349	2412					
		4	961	1930	2114					
		5	1277	1259	1531					
		6	1475	776	1140					
TY300	2850	1	308	2550	2566	Y90S-2 1.50kW 220V/380V	11.3	3.4	80	48
		2	504	2577	2619					
		3	930	2392	2535					
		4	1450	1875	2222					
		5	1928	995	1609					
		6	2227	378	1198					

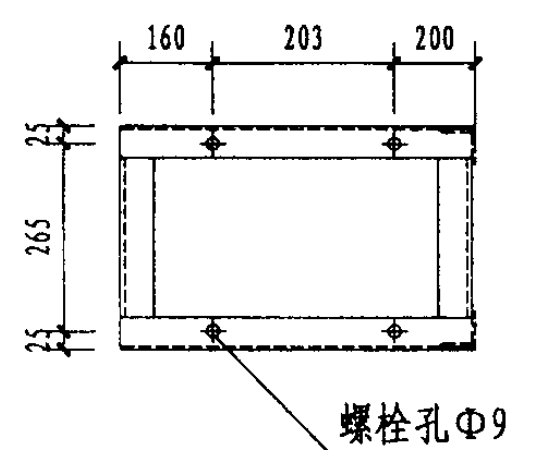
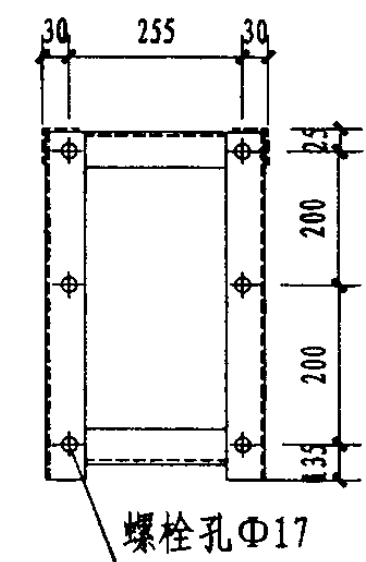
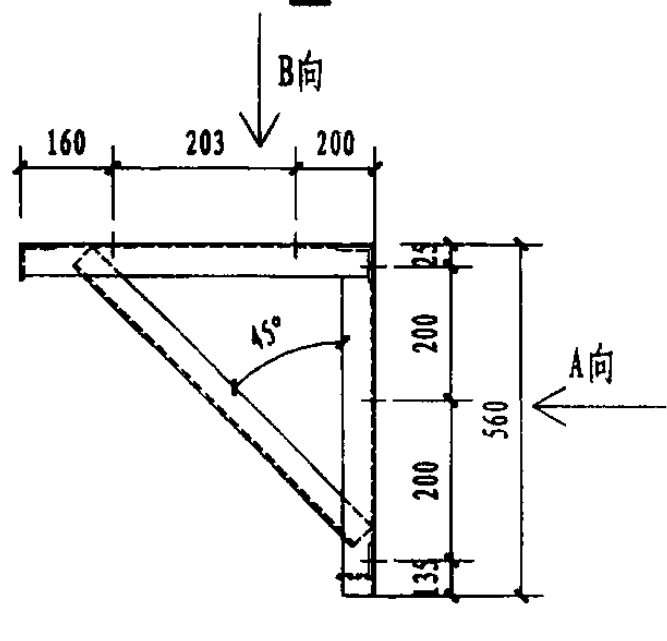
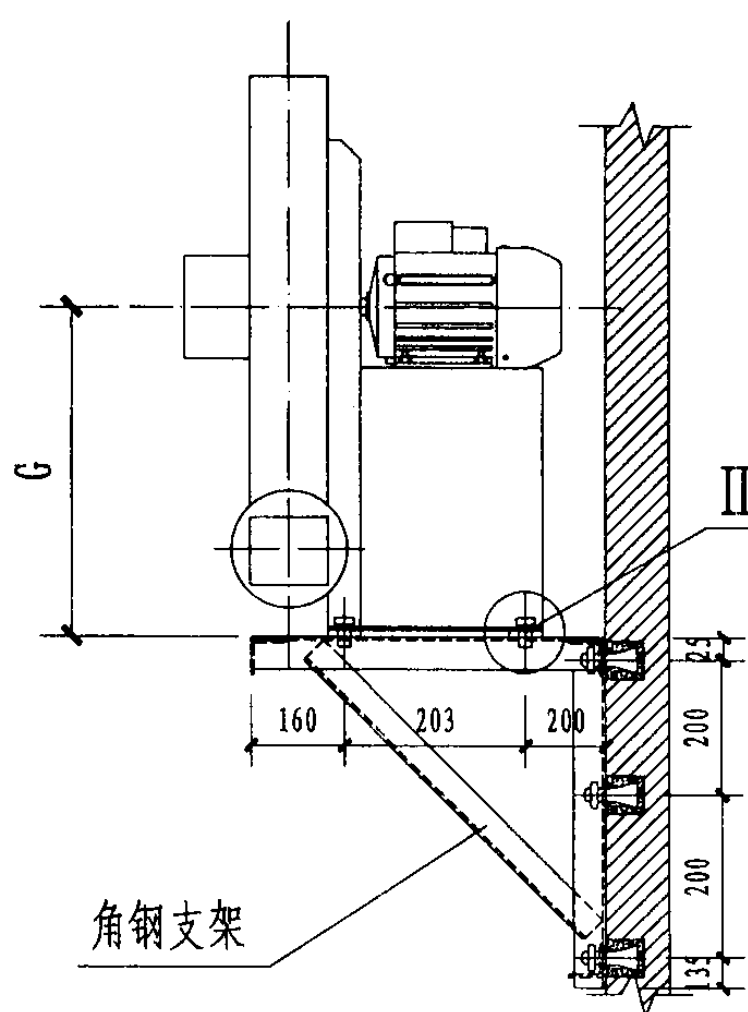
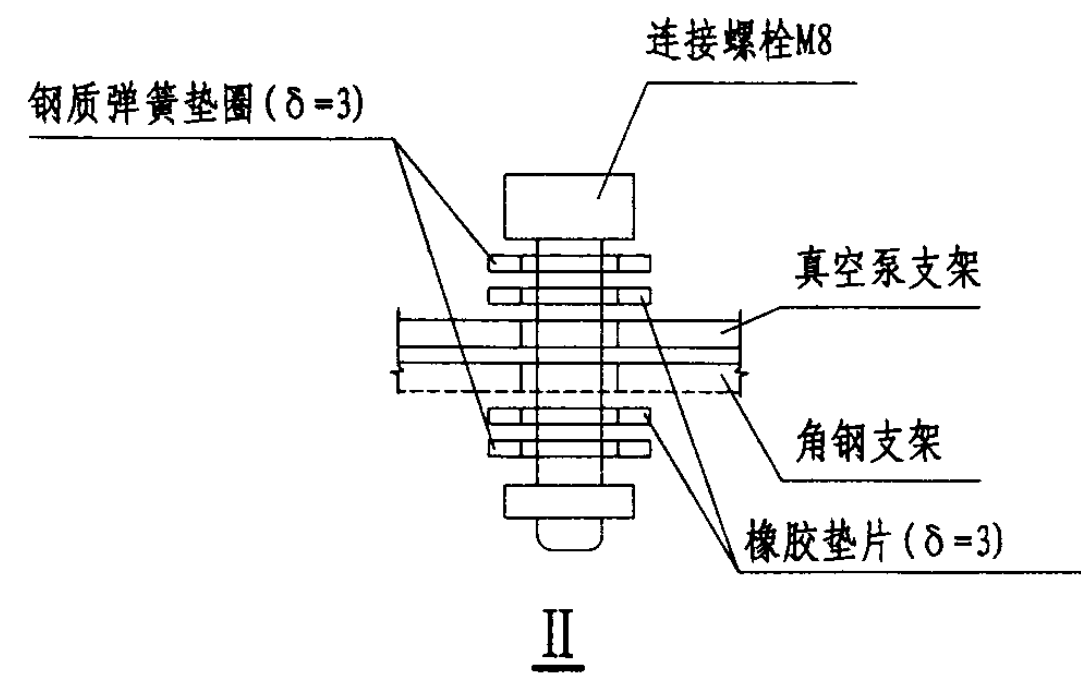
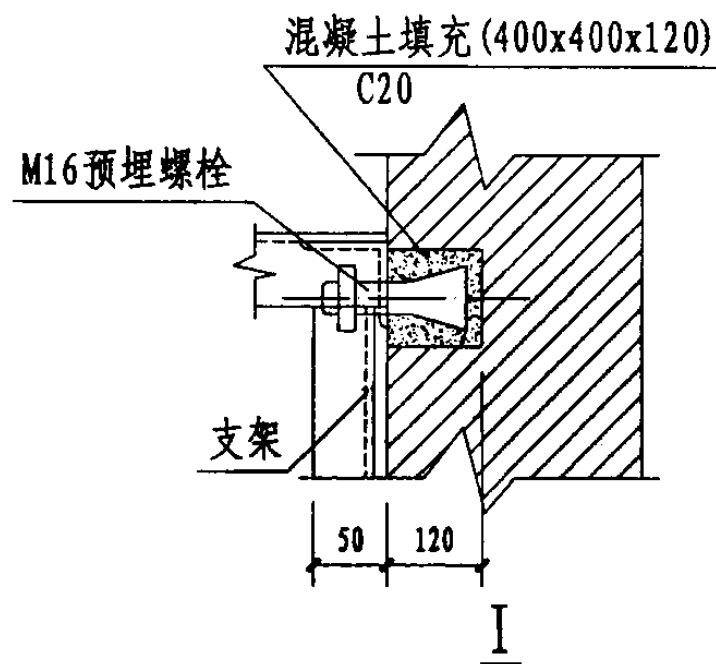
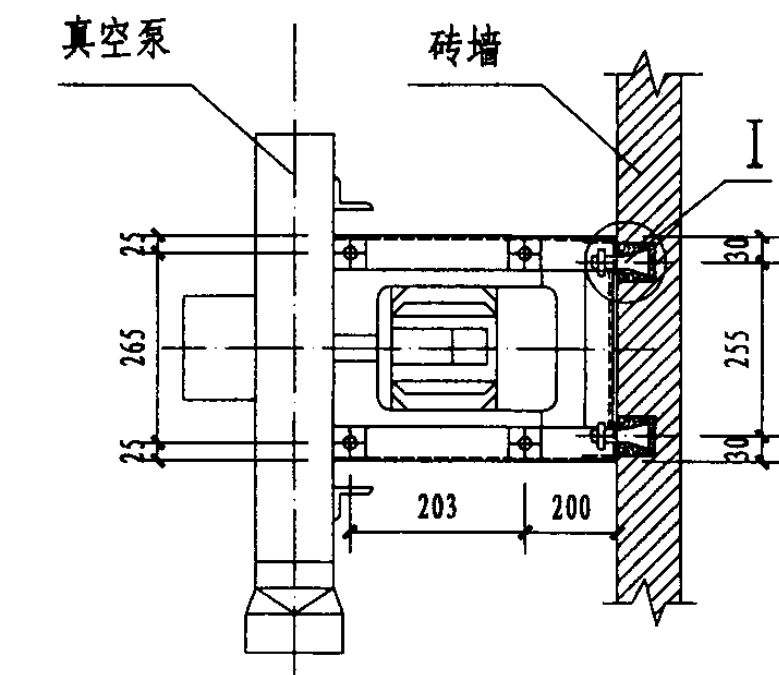
注：1、启动瞬间电流一般为额定工作电流3~5倍。
 2、进出风口均为直径150mm。
 3、本表根据北京特义风机制造有限公司提供资料编制。

真空泵性能参数表								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-21



型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
TY100	152	490	66	203	325	664	400	152	258	265	345	35
TY200	152	507	74.5	203	325	664	400	152	258	265	345	35
TY300	152	532	83	203	325	675	410	152	263	265	345	35

真 空 泵								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-22



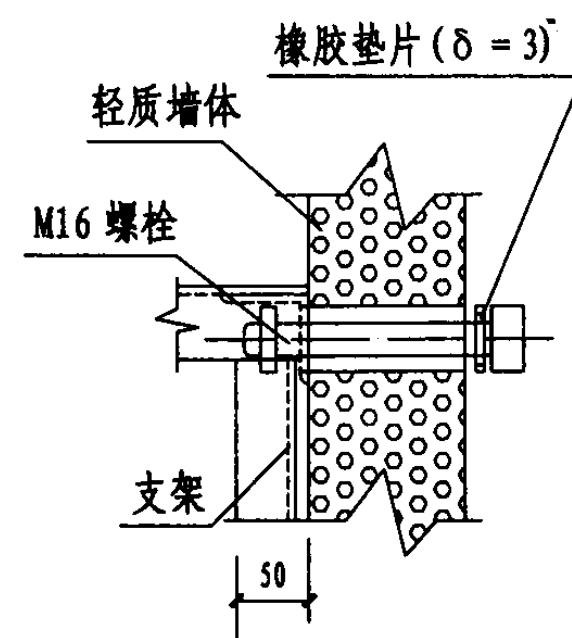
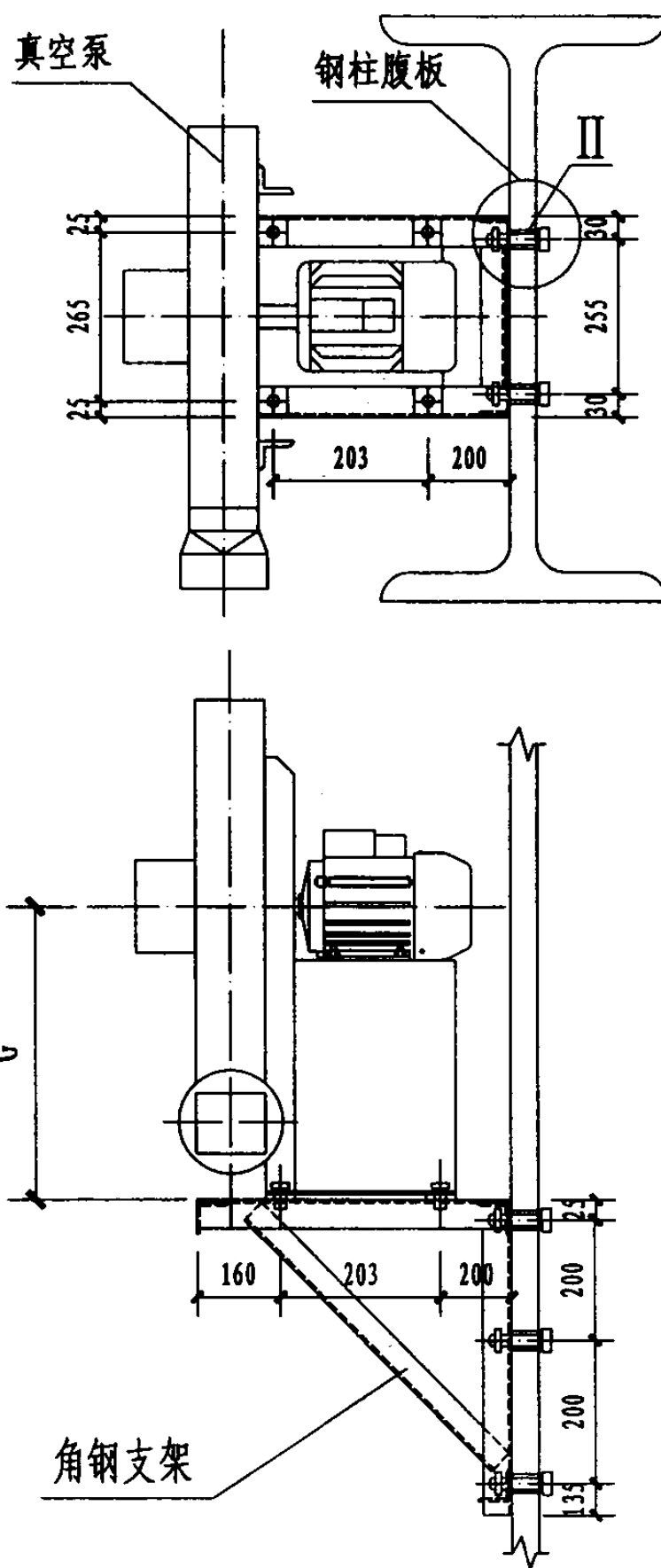
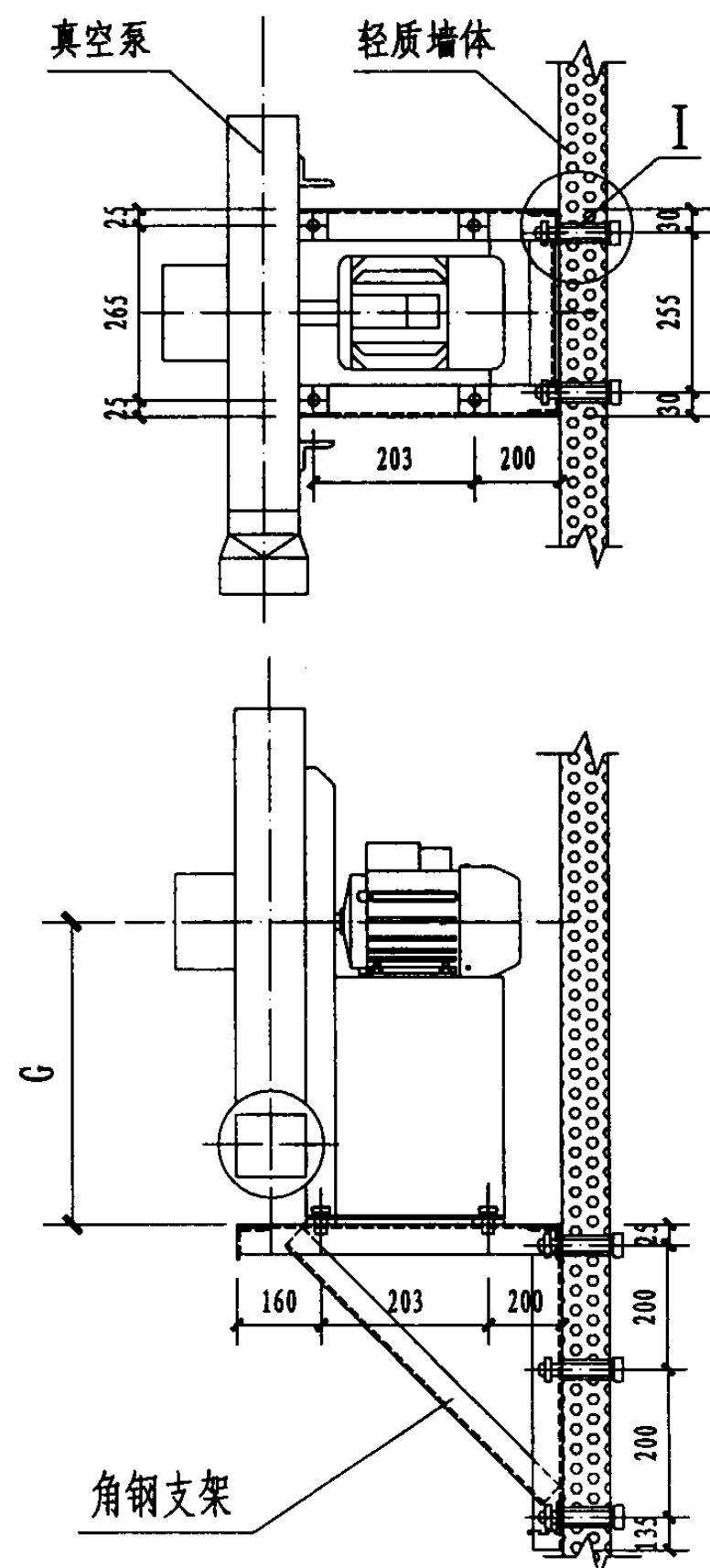
角钢支架

A向

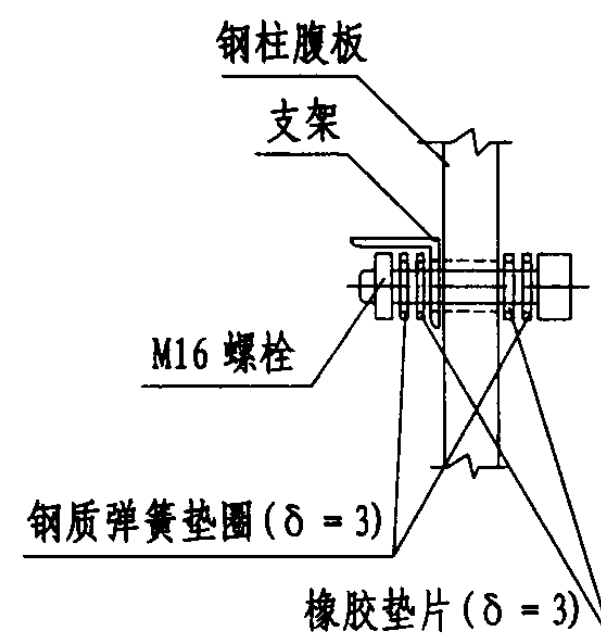
B向

- 注：1、角钢支架采用50x50x5角钢焊接制作。支架重量17kg。
 2、预埋螺栓安装，在墙体上按照设计标高预留400X400X120的孔洞，然后将带螺栓的砼构件放入预留孔内，再用素砼勾缝密实。

真空泵支架及其墙上安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-23



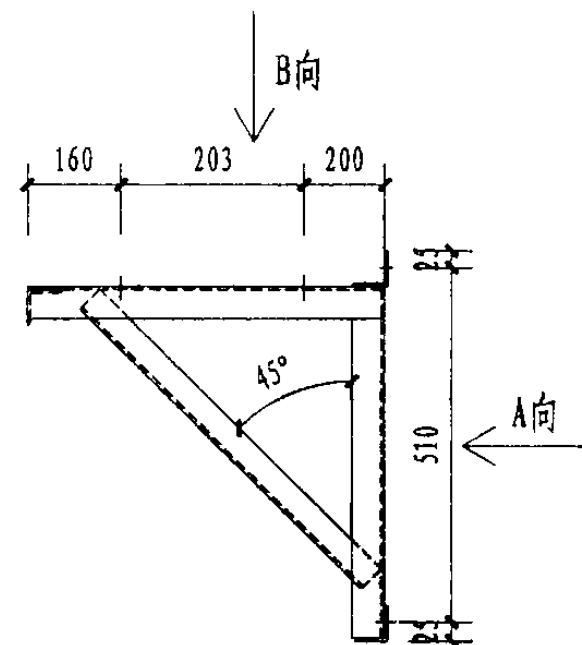
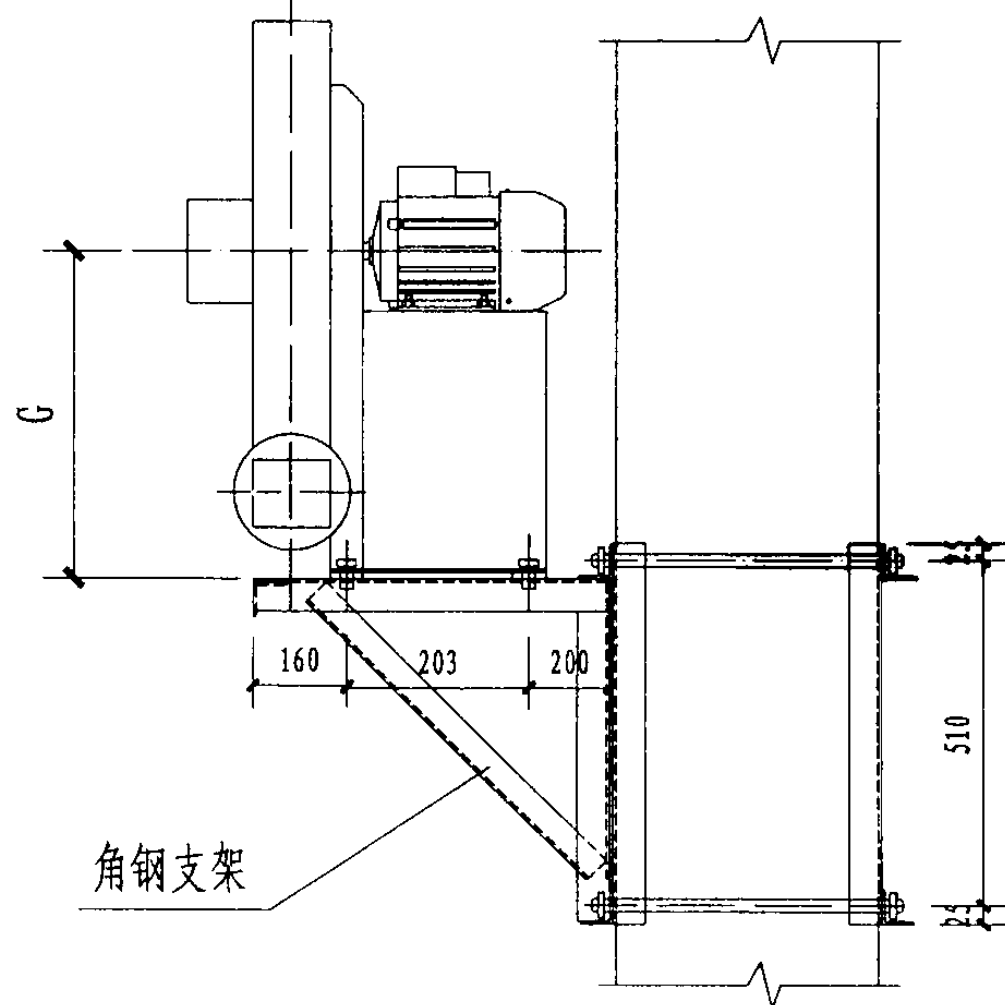
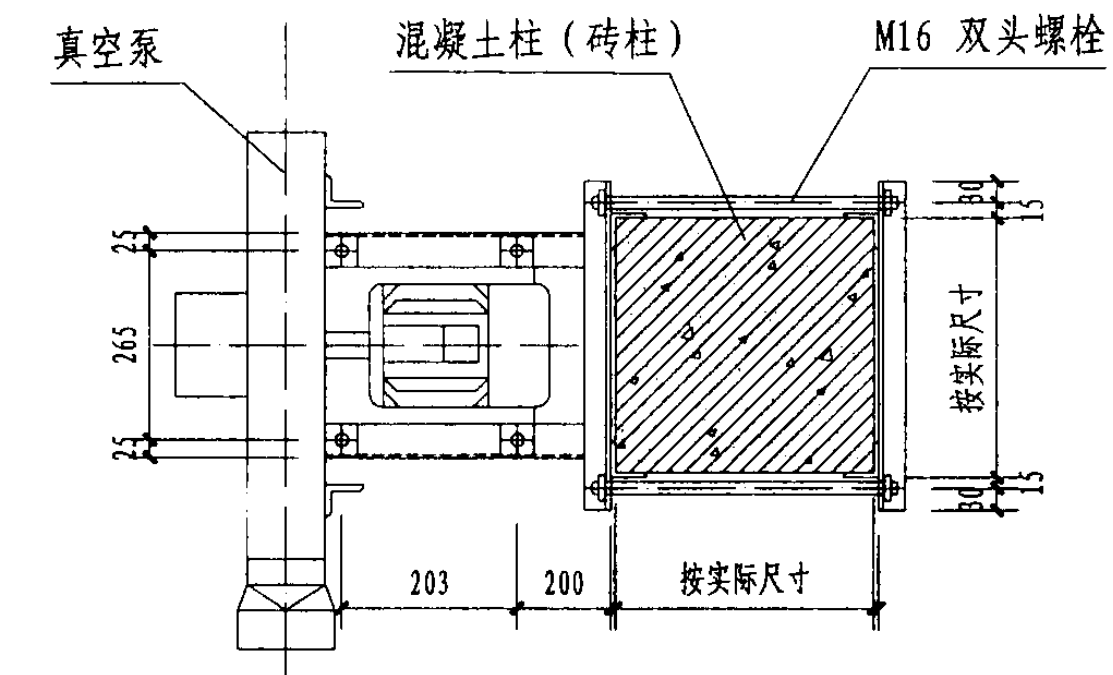
I



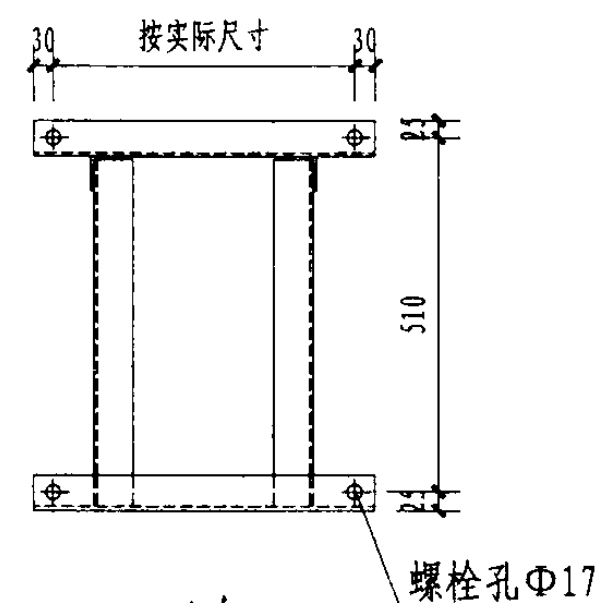
II

注：在钢结构、空心砌块等建筑中安装燃气辐射供暖系统时，
应配合相关专业预留条件悬挂或安装，严禁现场打孔。

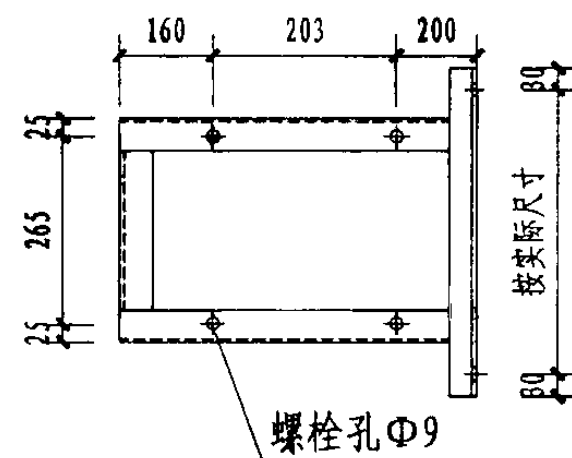
真空泵在轻质墙体、钢柱处安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-24



角钢支架



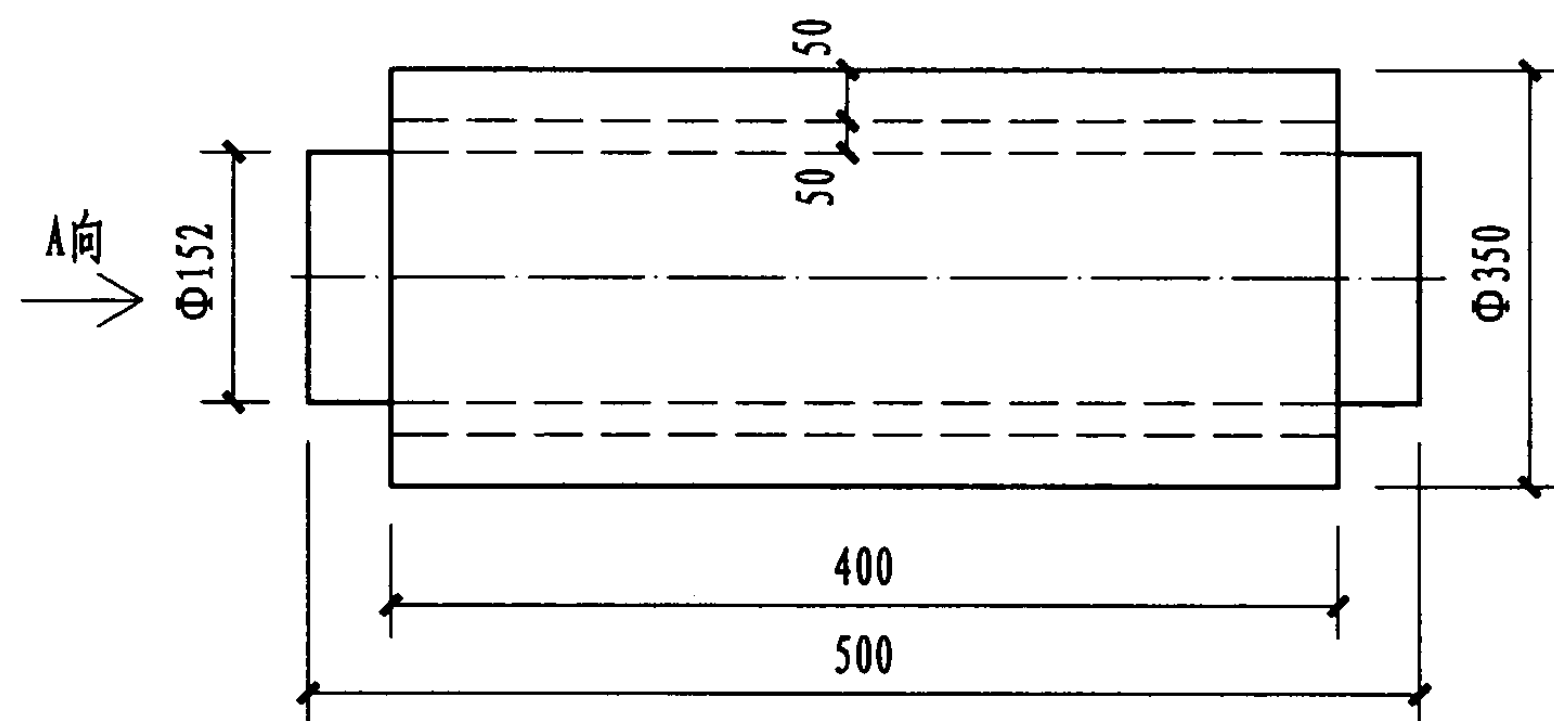
A向



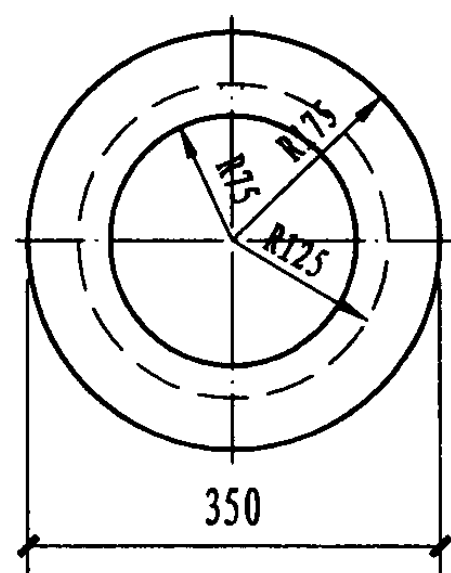
B向

注：角钢支架采用50x50x5角钢焊接制作。支架重量根据实际下料计算。

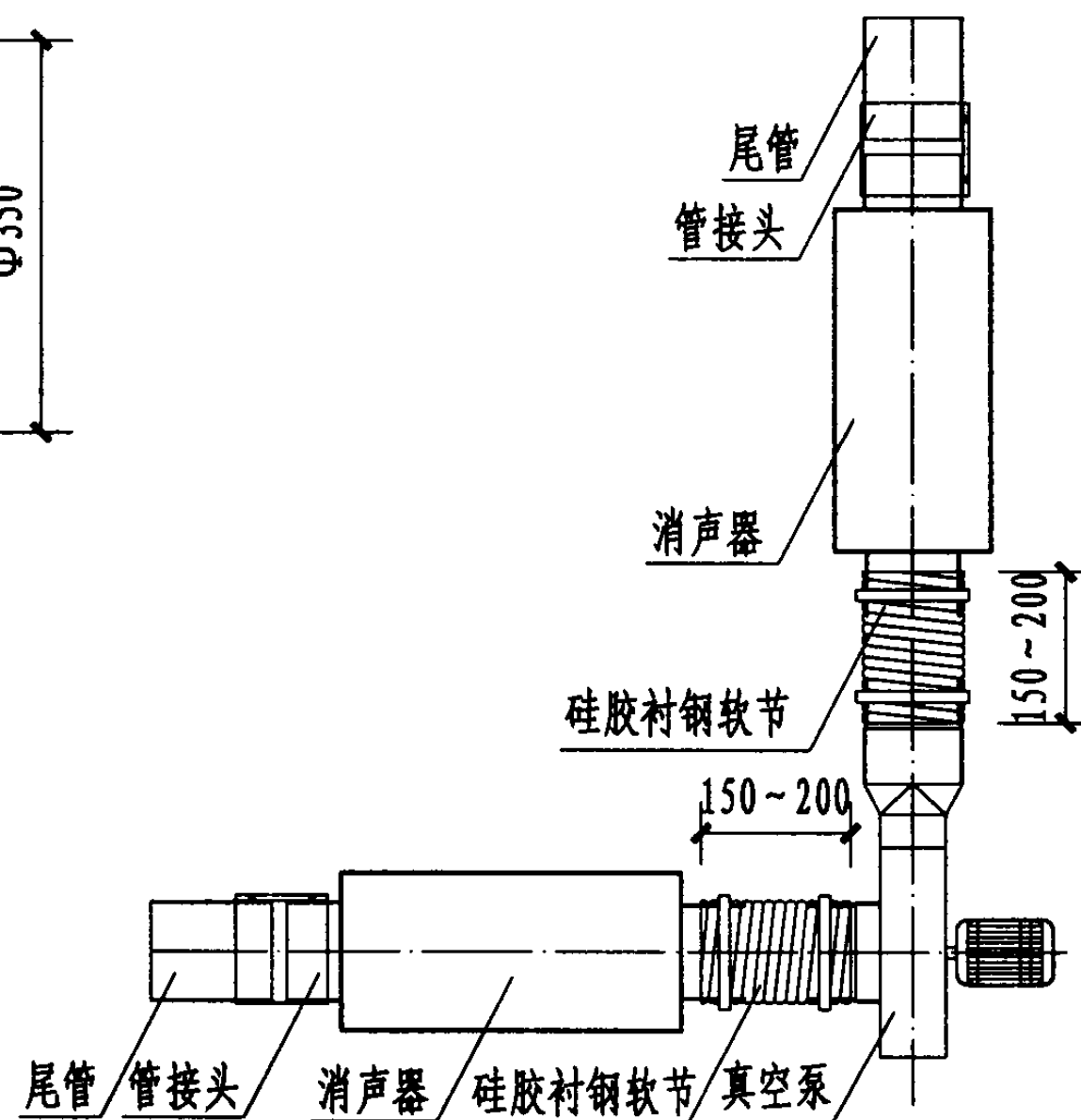
真空泵在混凝土柱 (砖柱) 处安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	胡卫卫	校对	白小步	白小步	设计	戴海洋	戴海洋	页 4-25



消声器

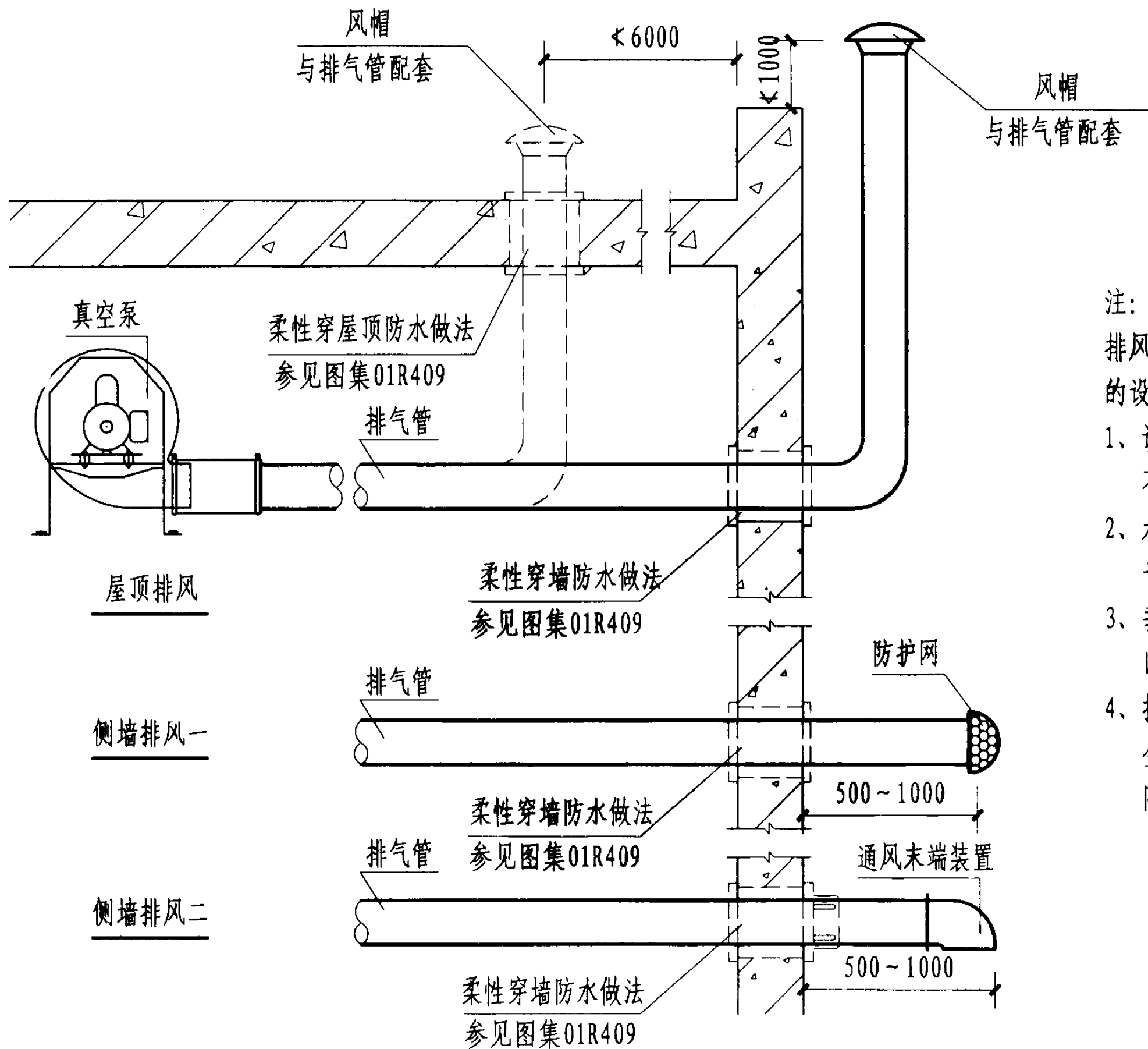


A向



- 注: 1、每节消声器阻力10Pa, 降噪量15dB(A)。
2、当供暖环境有噪声要求时, 消声器与真空泵配套供应, 安装于真空泵的气流入口和出口处。

微穿孔板消声器及其安装								图集号	03K501-1
审核	胡卫卫	设计	戴海洋	校对	白小步	设计	戴海洋	页	4-26



注:

排风口可以采用屋顶排风或侧墙排风,排风口的设置应符合下列要求:

- 1、设在人员不经常通行的地方,距地面高度不低于2.0m。
- 2、水平安装的排气管,排风口伸出墙面不少于0.5m。
- 3、垂直安装的排气管,排风口高出半径为6.0m以内的建筑物最高点不少于1.0m。
- 4、排气管穿越外墙或屋顶时,加装金属套管。金属套管参见图集01R409《管道穿墙、屋面防水套管》选用。

排风口的安装

图集号

03K501-1

审核

胡卫卫

胡卫

校对

白小步

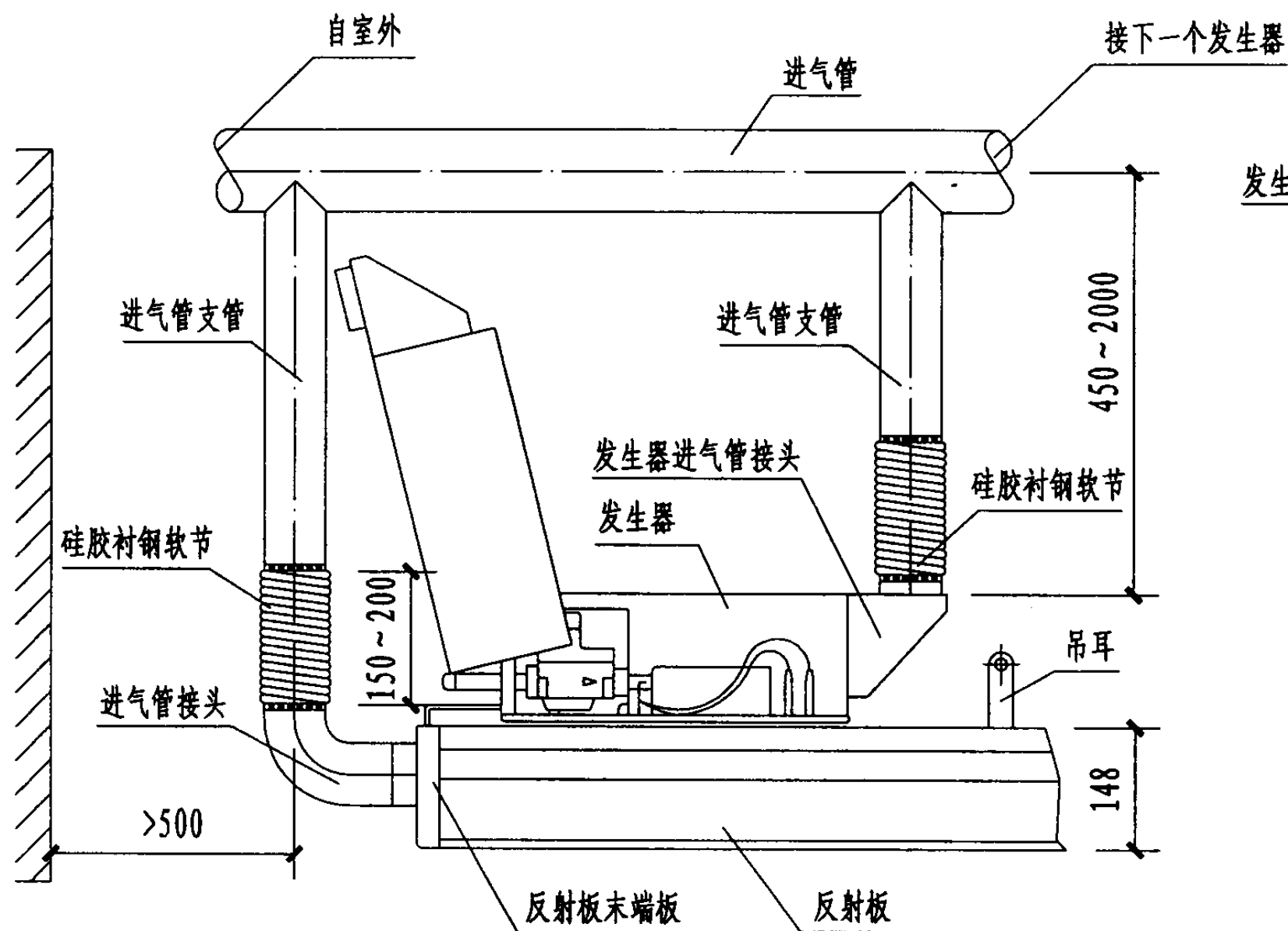
设计

戴海洋

戴海洋

页

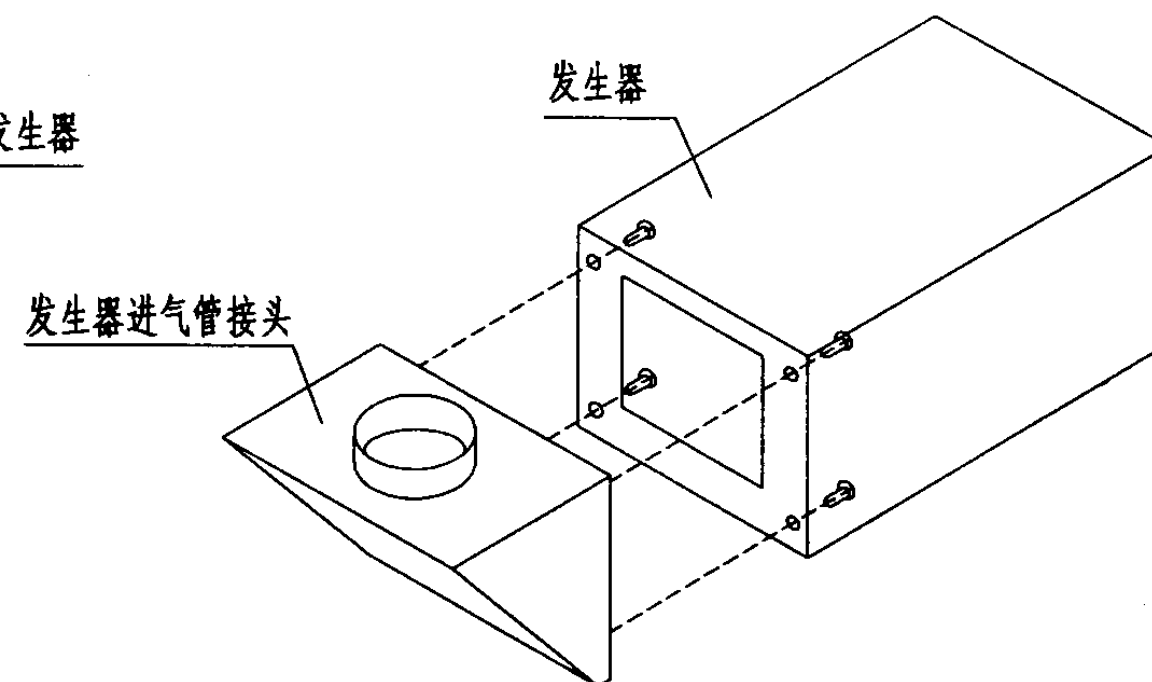
4-27



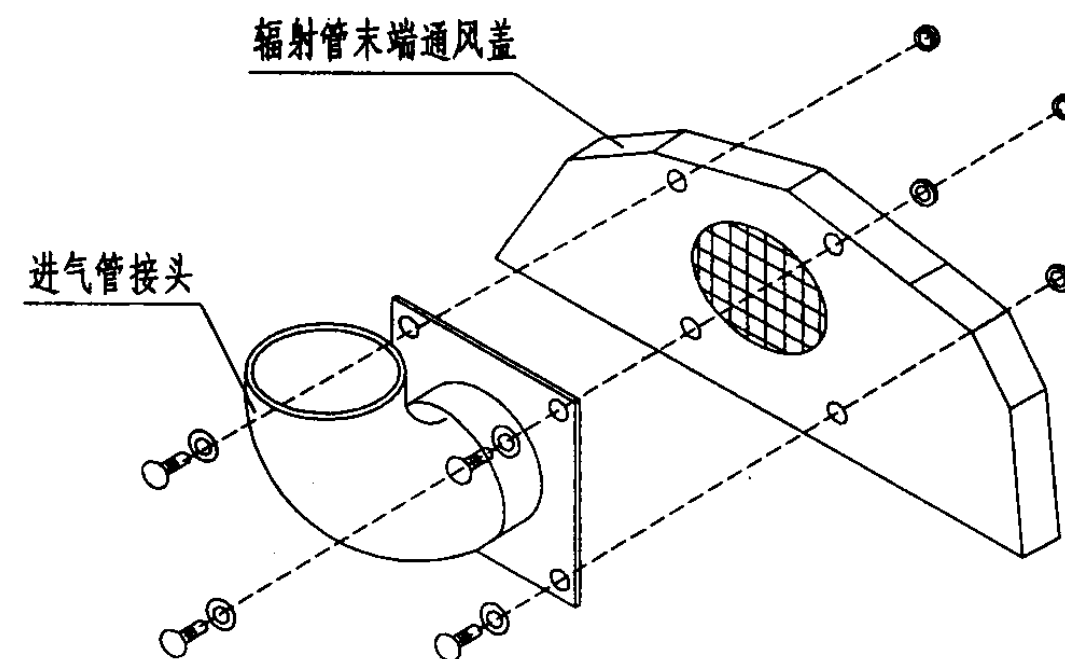
发生器与空气管的安装

注:

- 1、进气管不能与反射板接触，安装时应考虑设备的热膨胀。
- 2、空气系统的所有接头应连接紧密，入口处要加装过滤网。
- 3、本图根据大庆双能高科提供资料编制。



发生器空气管接头安装



进气管接头安装

发生器与空气管的安装

图集号 03K501-1

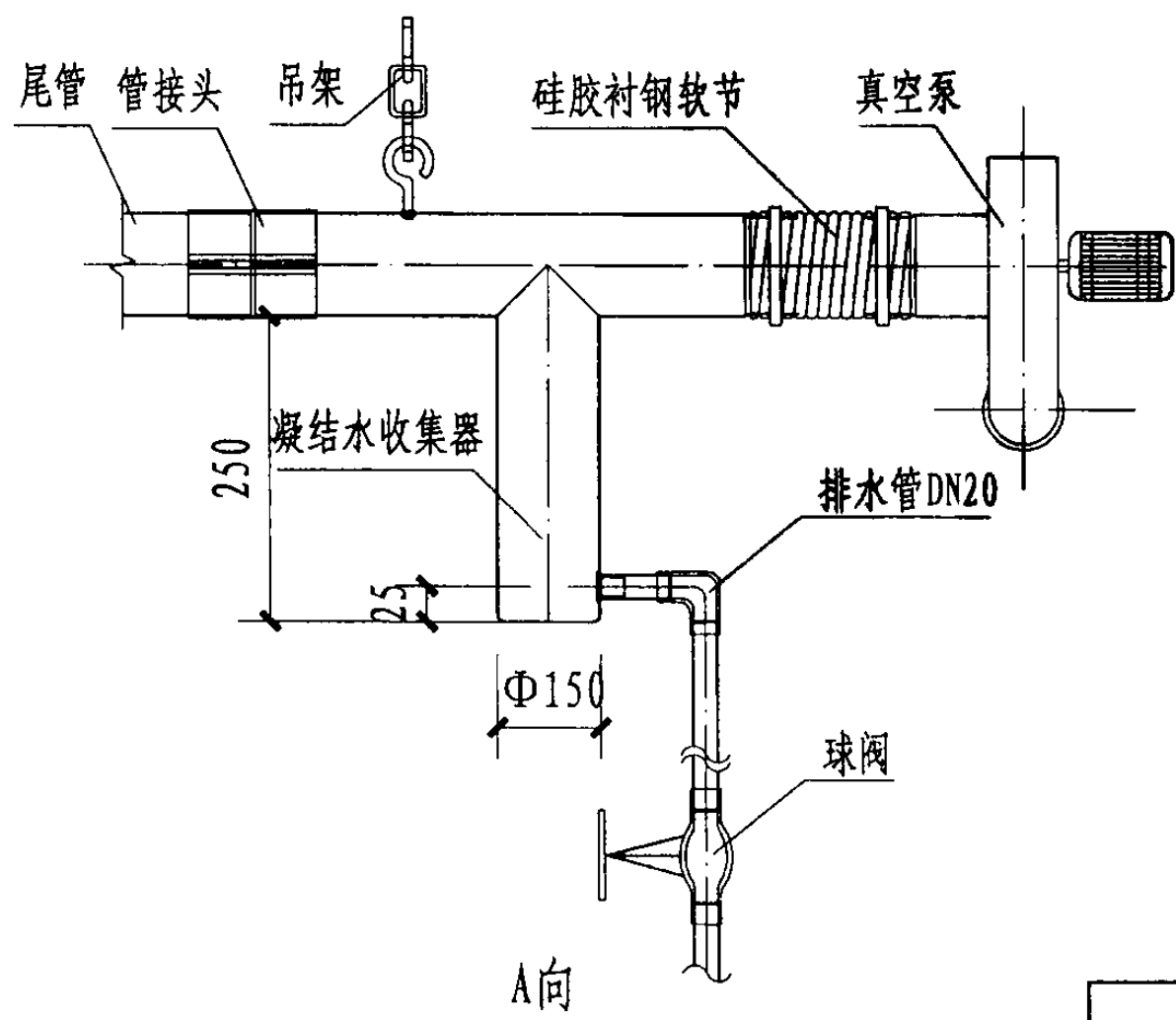
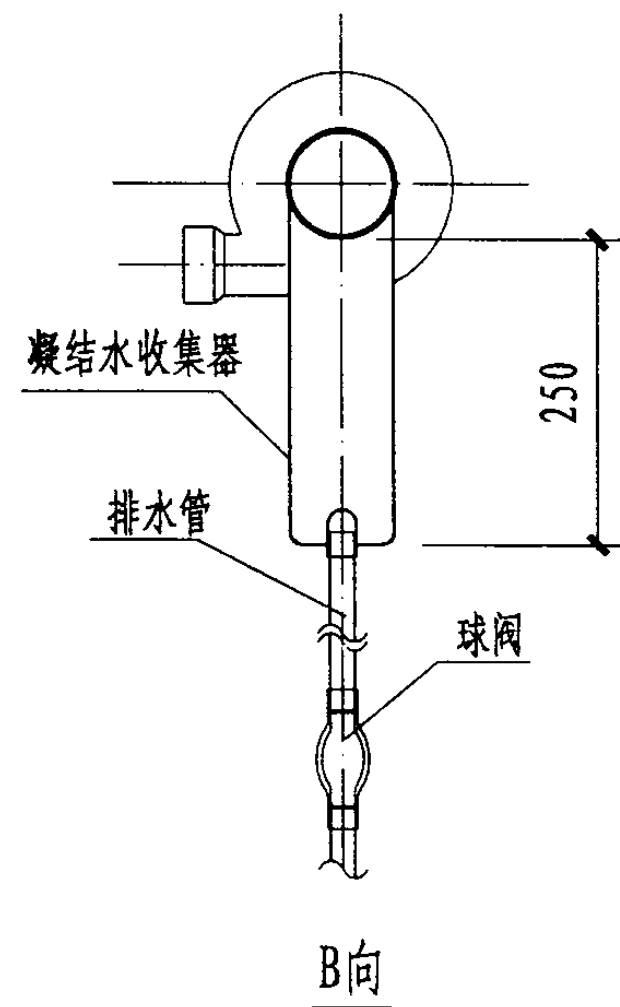
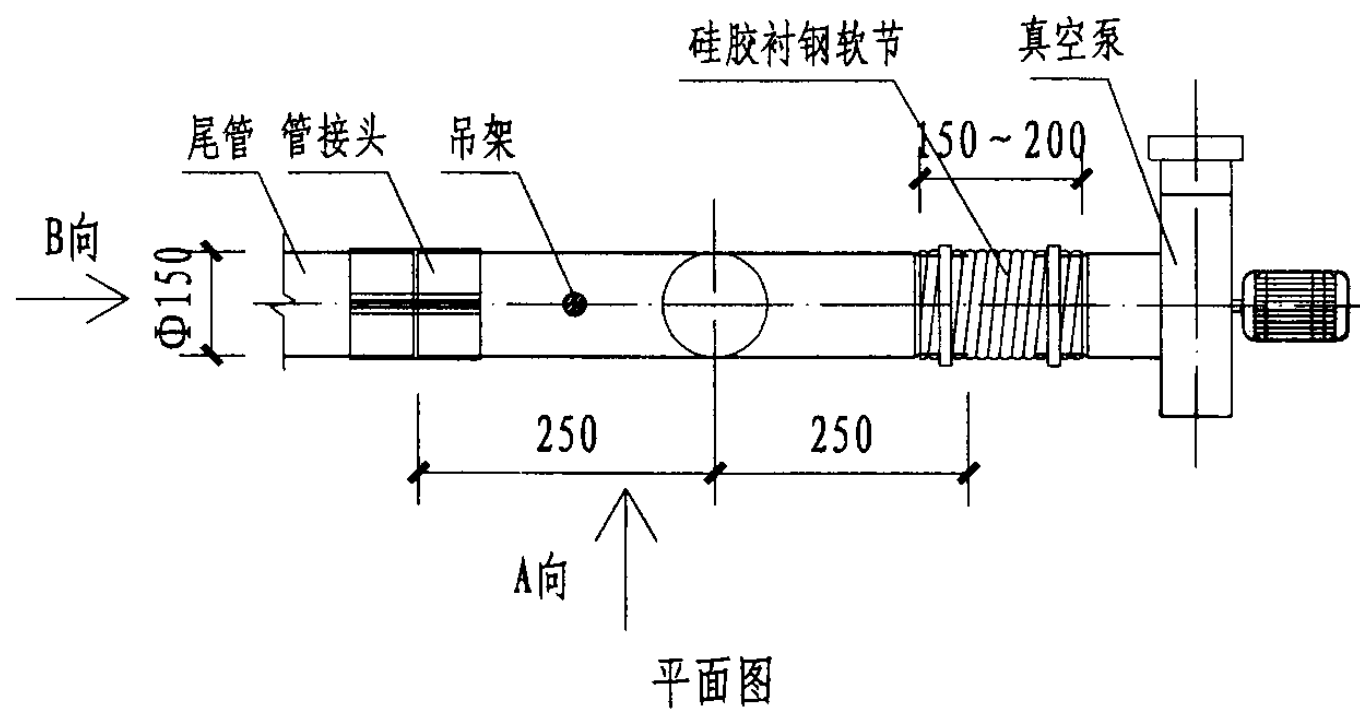
审核 胡卫卫

校对 白小步

设计 戴海洋

页

4-28



注:

- 1、集水器排水出口距离地面为0.5米,球阀距离地面为1.5m。
管材长度依建筑物高度,由工程设计人员确定。
- 2、尾管应有0.005的坡度,坡向集水器。
- 3、冷凝水管采用镀锌钢管,并应防止冻结。
- 4、本图根据大庆双能高科提供资料编制。

集水器安装

图集号

03K501-1

审核

胡卫卫

胡卫卫

校对

白小步

白小步

设计

戴海洋

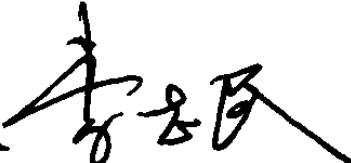
戴海洋

页

4-29


第五章 燃气管道安装

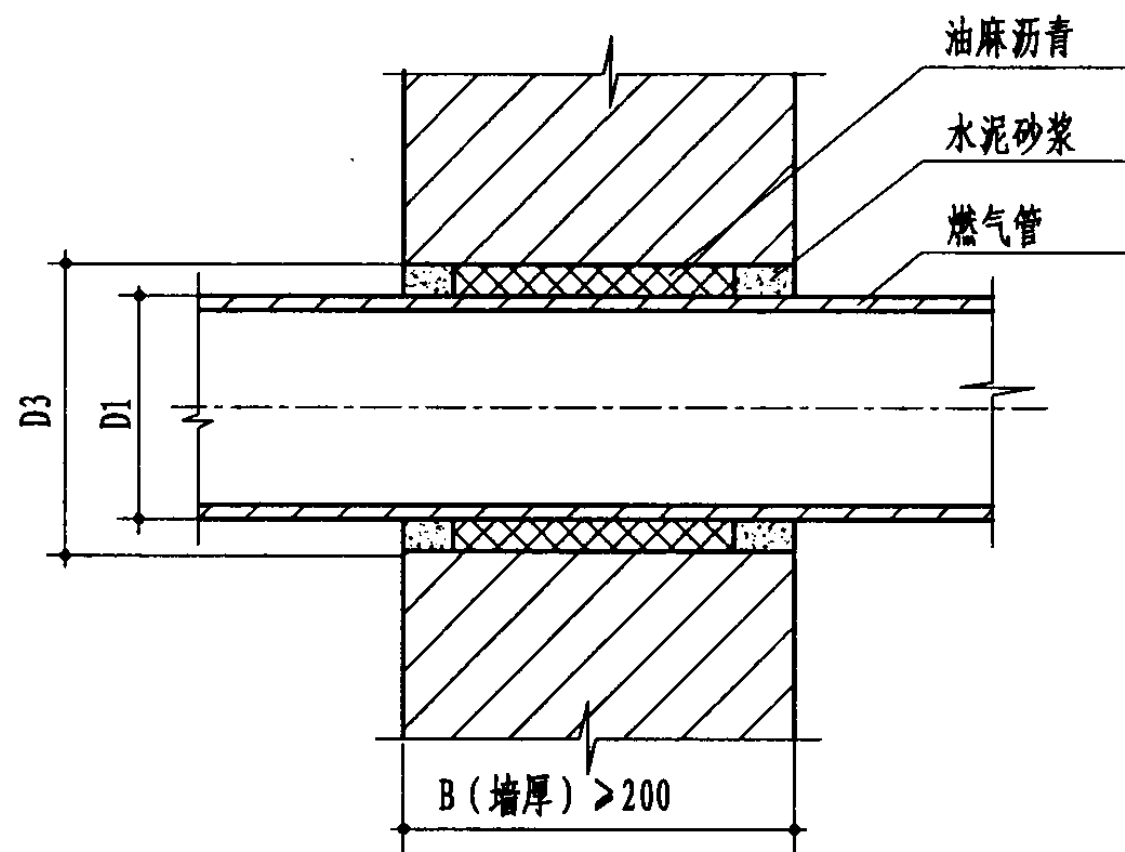
批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质〔2003〕211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

主编单位负责人 
主编单位技术负责人 罗建奎、陈上明
技术审定人 罗建奎
设计负责人 胡卫卫

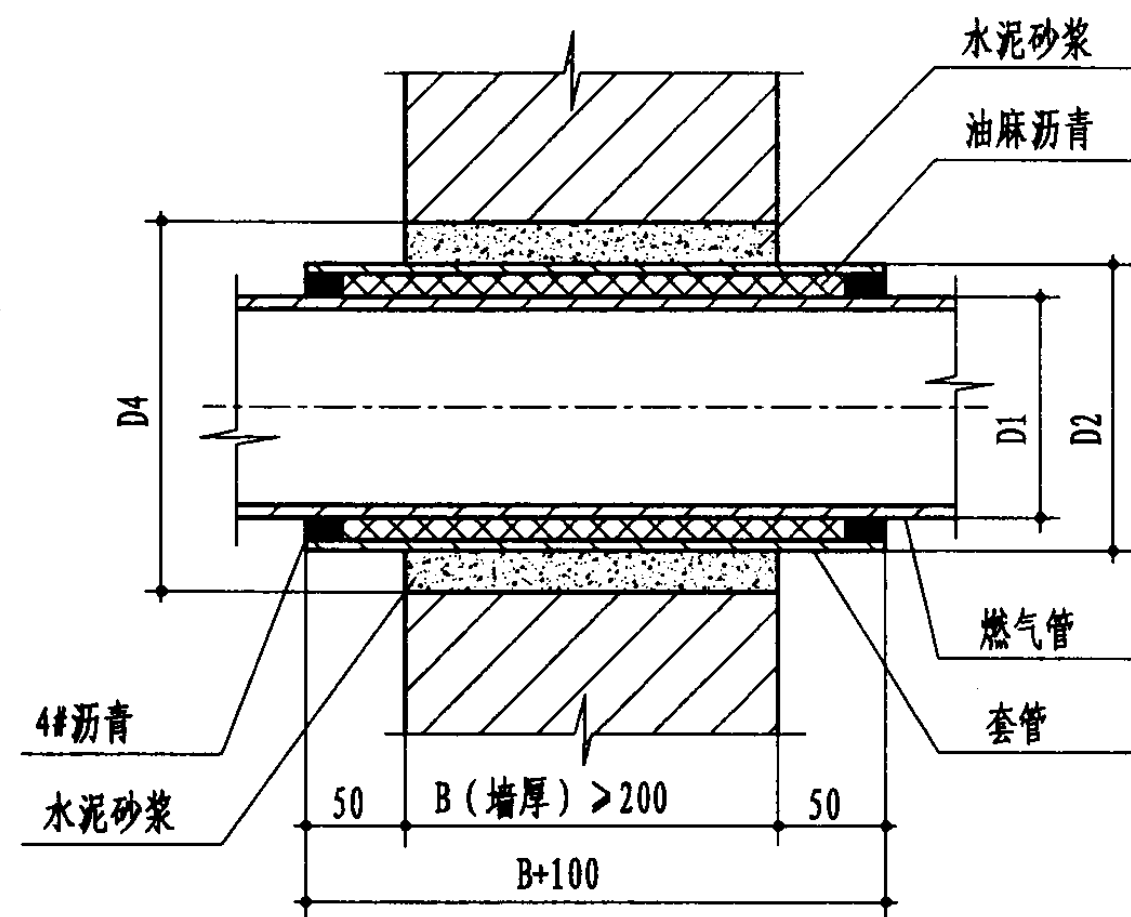
目 录

燃气管道户内穿墙及楼板作法	5-02
燃气管道室内引入作法	5-03
燃气管道室外引入作法	5-04
燃气管与发生器的连接	5-05

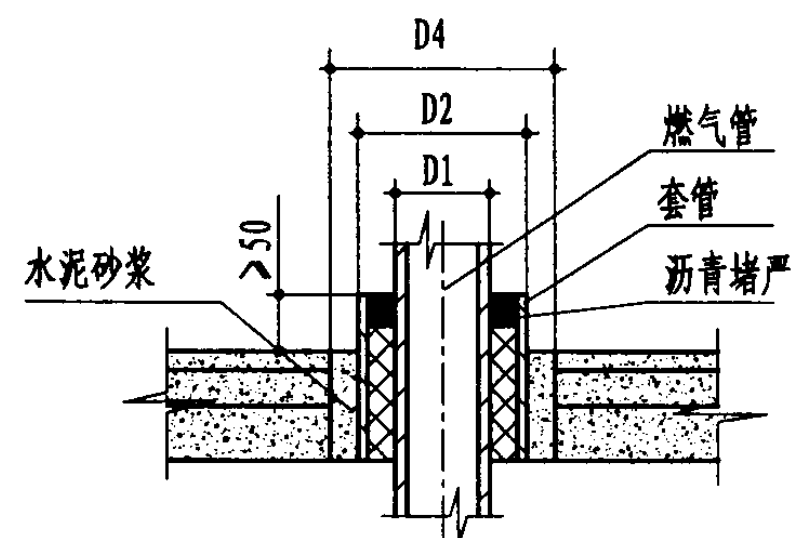
目 录								图集号	03K501-1
审核	段洁仪		校对	戴海洋	戴海洋	设计	胡卫卫	胡卫卫	页 5-01



燃气管穿墙



燃气地下引入管穿基础墙



燃气管穿楼板

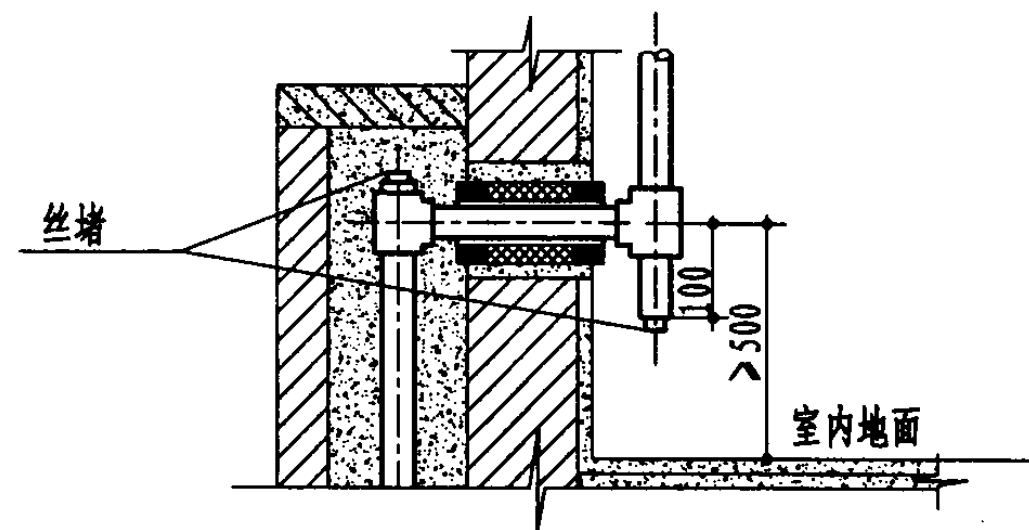
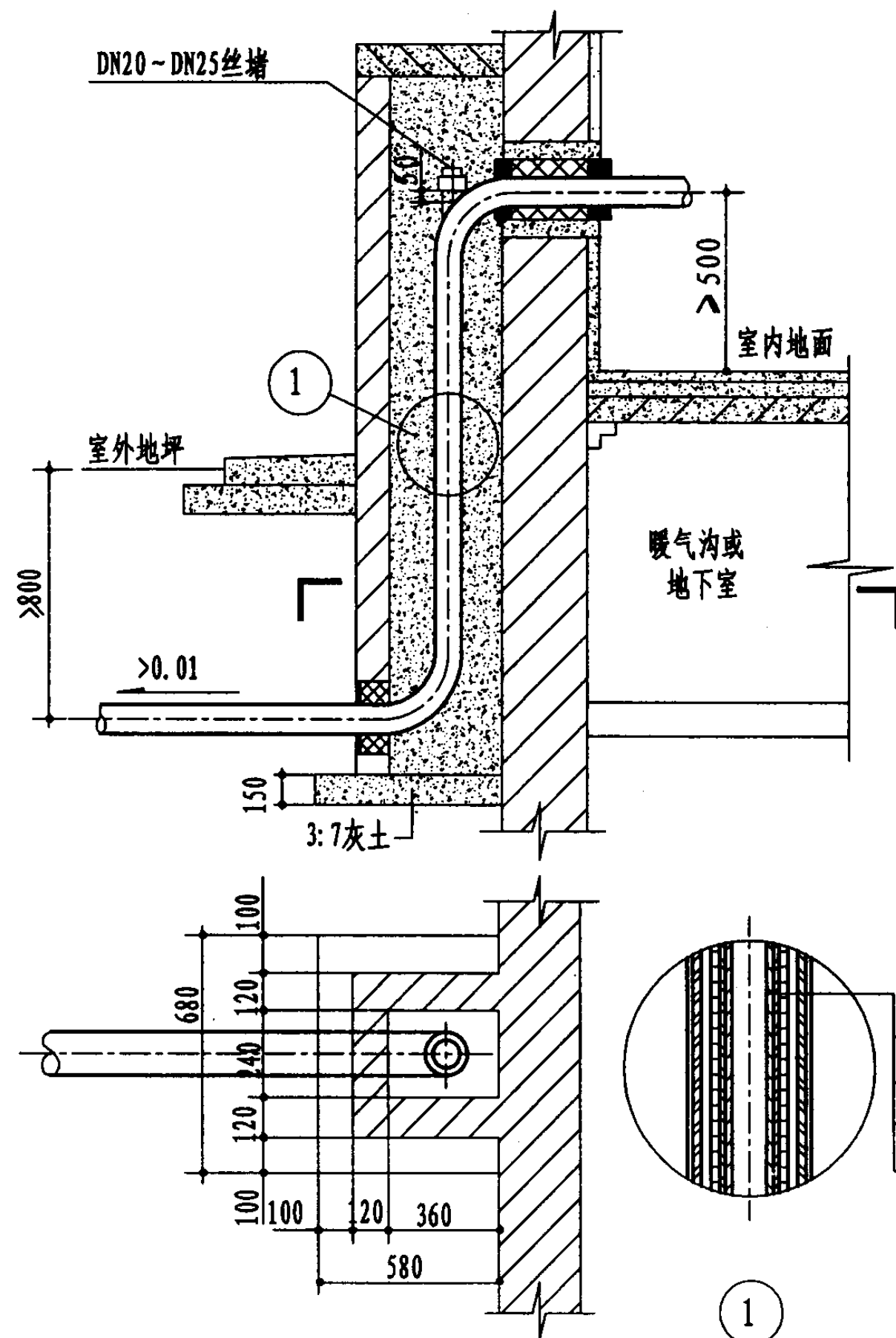
DN	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
D1	32	38	45	57	76	89	108	159	219	273
D2	45	57	76	89	108	159	219	273	325	377
D3	55	62	70	80	95	110	130	180	240	295
D4	75	87	106	119	138	189	249	303	355	407

燃气管道户内穿墙及楼板作法

图集号 03K501-1

审核 段洁仪 校对 戴海洋 设计 胡卫卫

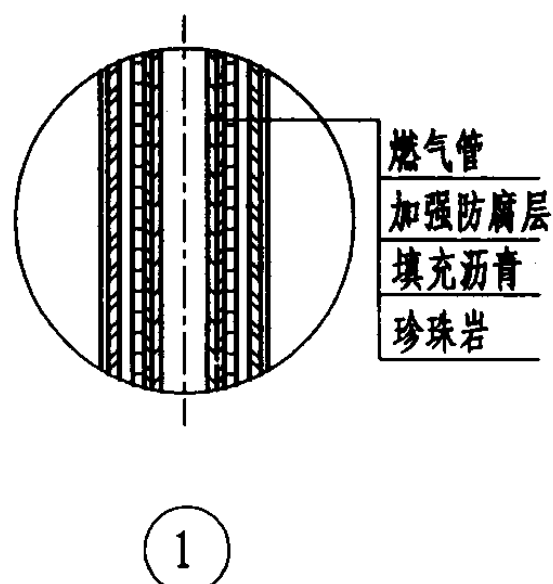
页 5-02



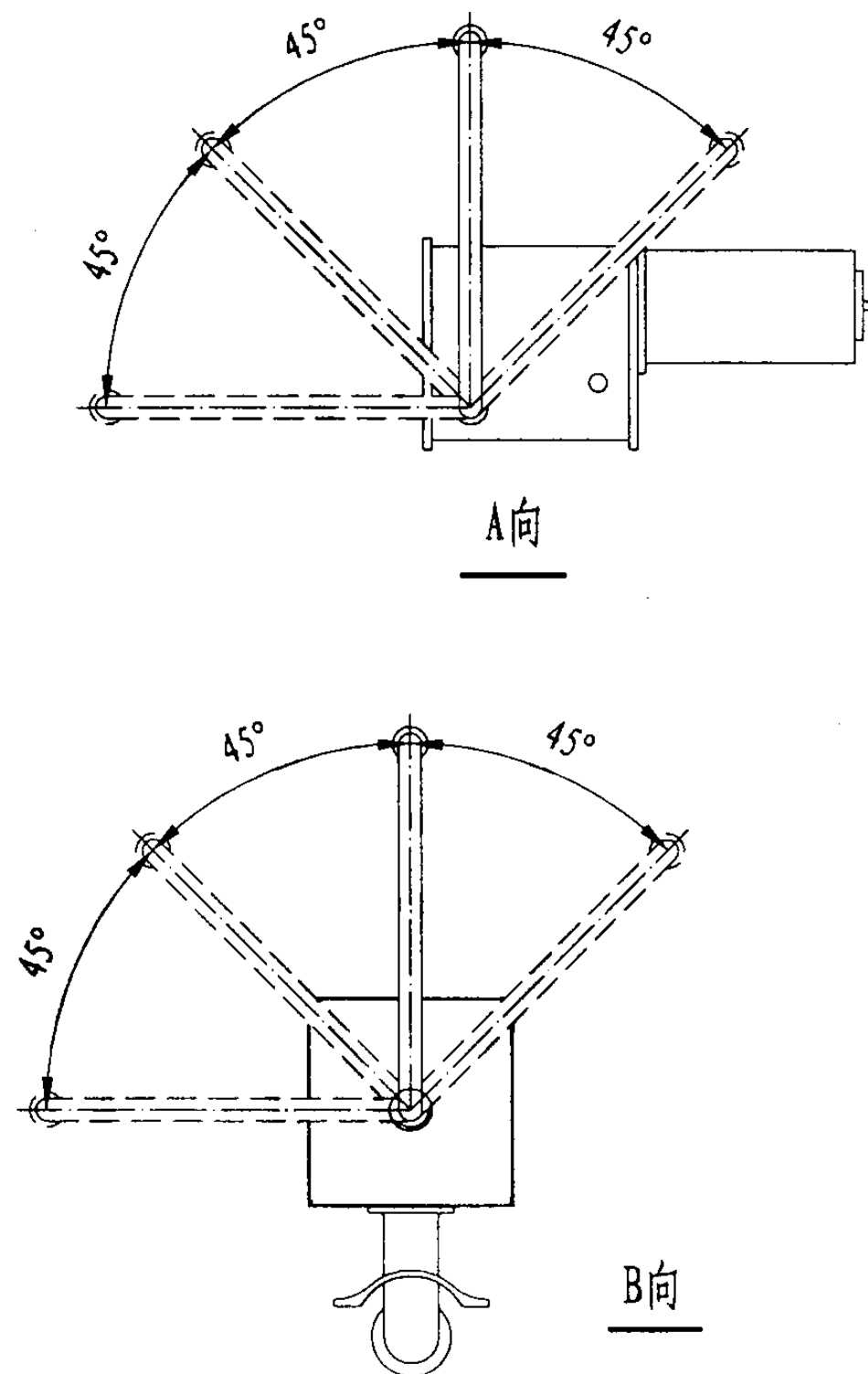
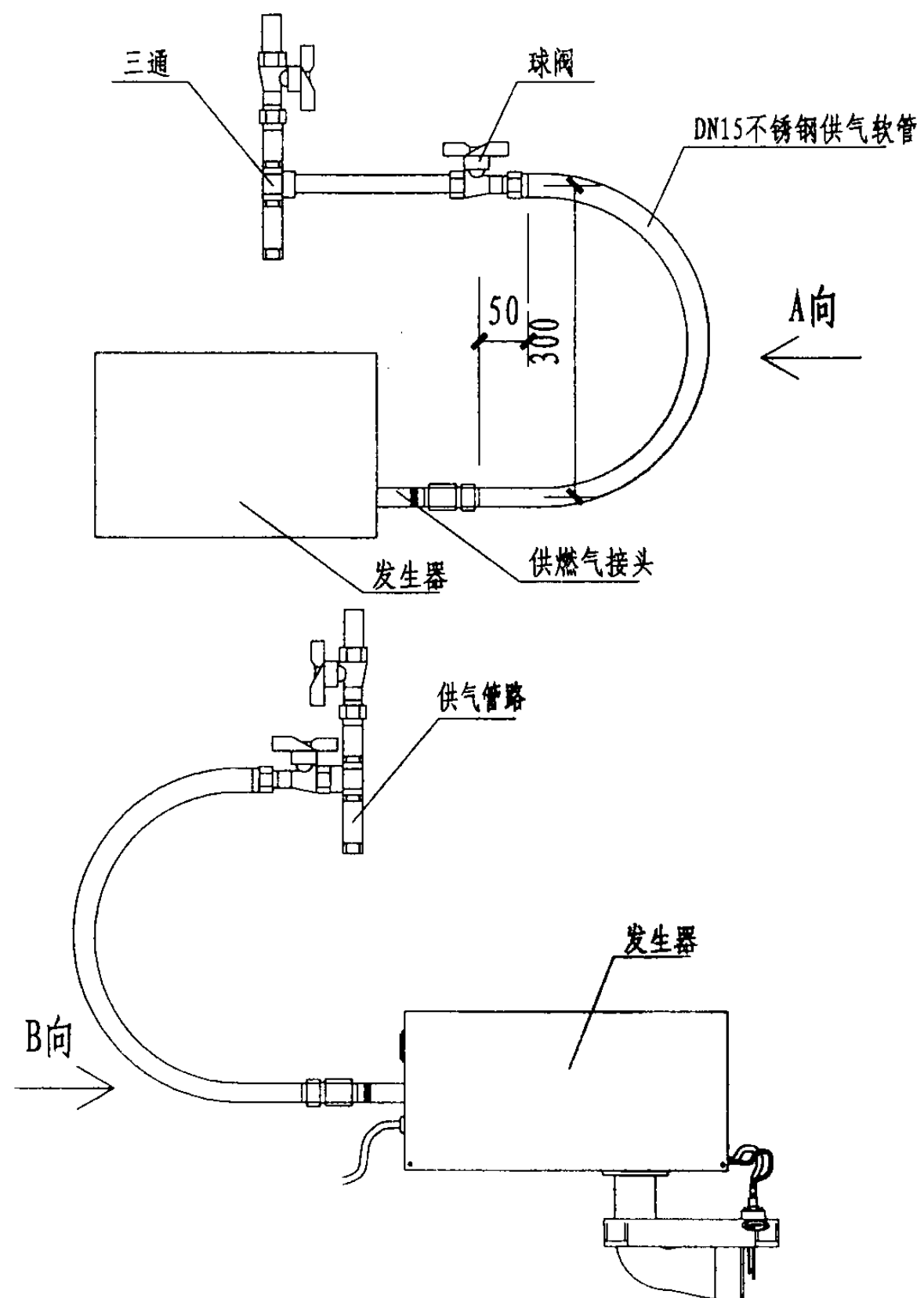
镀锌钢管管件连接

注:

1. 本图为由室外引入室内的燃气管道进气口遇暖气沟或地下室作法大样, 管材采用无缝钢管煨弯, 或采用镀锌钢管管件连接。做加强防腐层及填充膨胀珍珠岩保温, 砌砖台保护。
2. 砖台内外抹M7.5砂浆, 砖台与建筑物外墙应连接严密每隔5层保护台墙体嵌入建筑物墙体内, 盖板保持3°倾斜角。



燃气管道室外引入作法								图集号	03K501-1
审核	段洁仪	段洁仪	校对	戴海洋	戴海洋	设计	胡卫卫	胡卫卫	5-04



- 注:
- 1、安装连接供气软管时,应用管钳将供燃气接头固定住,以防其转动导致内部元件的损坏。
 - 2、球阀必须与燃气入口平行。

燃气管与发生器的连接

图集号 03K501-1

审核 段洁仪 校对 戴海洋 设计 胡卫卫

页 5-05

第六章 液化石油气气化站

主编单位负责人 李长民
主编单位技术负责人 罗世立、陈上明
技术审定人 罗世立
设计负责人 戴海洋

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质〔2003〕211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

目	录
说明及图例	6-02
设备平面布置图 (最大供气量50kg/h)	6-03
工艺流程图 (最大供气量50kg/h)	6-04
设备平面布置图 (最大供气量100kg/h)	6-05
工艺流程图 (最大供气量100kg/h)	6-06
设备平面布置图 (最大供气量150kg/h)	6-07
工艺流程图 (最大供气量150kg/h)	6-08
设备平面布置图 (最大供气量200kg/h)	6-09
工艺流程图 (最大供气量200kg/h)	6-10
配电及报警布线平面图	6-11

电气接线图	6-12
气化器及安装	6-13
BCDZ低噪声防爆轴流风机性能参数表	6-14
BCDZ低噪声防爆轴流风机	6-15
防爆轴流风机砖墙安装	6-16










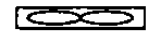

目 录							图集号	03K501-1
审核	段洁仪	段洁仪	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋
							页	6-01

设计说明

- 1、本设计图纸包括瓶组间、气化间、控制室，最大供气量分为50kg/h、100kg/h、150kg/h、200kg/h四种规模。
- 2、本设计依据下列资料：
《城镇燃气设计规范》GB50028-93(2002年版)
《建筑设计防火规范》GBJ16-87(2001年版)
《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-89
- 3、所有高中压管道采用无缝管道，应符合《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-1999)要求，低压管道均采用热镀锌管，应符合《低压流体输送用镀锌焊接钢管》(GB/T3092-1993)的要求。
- 4、管道除锈应达到《涂装前钢材表面处理规范》(XSYJ400T-86)的要求。
- 5、瓶组、气化间内管道及中压管道均采用无缝钢管焊接，焊接管道焊缝按规范CJJ33-89第4.2.2条规定进行无损探伤检验。
- 6、管道螺栓连接的法兰间采用耐油橡胶石棉垫或金属石墨缠绕垫密封，管道丝扣连接采用聚四氟乙烯带作填料密封。
- 7、燃气管道安装完后，均应进行强度试验和严密性试验，钢管在试验前应进行吹扫，吹扫与试验介质采用压缩空气。燃气管道高压段设计压力 $P_s = 1.6\text{MPa}$ ，低压段设计压力 0.1MPa ，有关试验规定执行规范CJJ33-89第七章有关条款。
- 8、液化石油气标准状态下密度 $\rho = 2.36\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，爆炸极限 $1.7\% \sim 9.9\%$ 。
- 9、所有管道穿基础墙、楼板处均加保护套管。
- 10、瓶组、气化间周围5m范围内设2m高实体防护墙，设备基础在设备到货核实无误后方可施工。
- 11、本设计受图集篇幅等条件限制，数据有删减。使用时应按设计深度要求予以增补。
- 12、图中不同供气量管径应经过计算确定。
- 13、本设计选自天津华迈燃气设备有限公司工程实例。

- 1、瓶组间、气化间和控制室配备8Kg手提式干粉灭火器各2只。
- 2、瓶组间、气化间设置可燃气体探测器各1只，报警控制器设在值班室内，达到爆炸极限下限25%开始报警。
- 3、瓶组间地面应采取不会产生火花材料，其技术要求应符合现行的国家标准《建筑地面工程施工及验收规范》GB50209-1995的规定。
- 4、瓶组间应采取泄压措施，其设计应符合《建筑设计防火规范》GBJ16-87(2001年版)的规定。
- 5、瓶组间和气化间采用强制通风时，其装置通风能力，在工作期间按每小时换气10次，非工作期间按每小时换气3次计算。
采用自然通风时，通风口总面积不应小于 $300\text{cm}^2/\text{m}^2$ 地面。通风口应靠地面设置，数量不少于两个。
- 6、瓶组间内设温度计1只，作好记录。
- 7、门、窗应向外开，并采用阻燃材料。
- 8、其他未尽事宜按《城镇燃气设计规范》GB50028-93(2002年版)中6.8.1规定与《建筑设计防火规范》GBJ16-87(2001年版)执行。

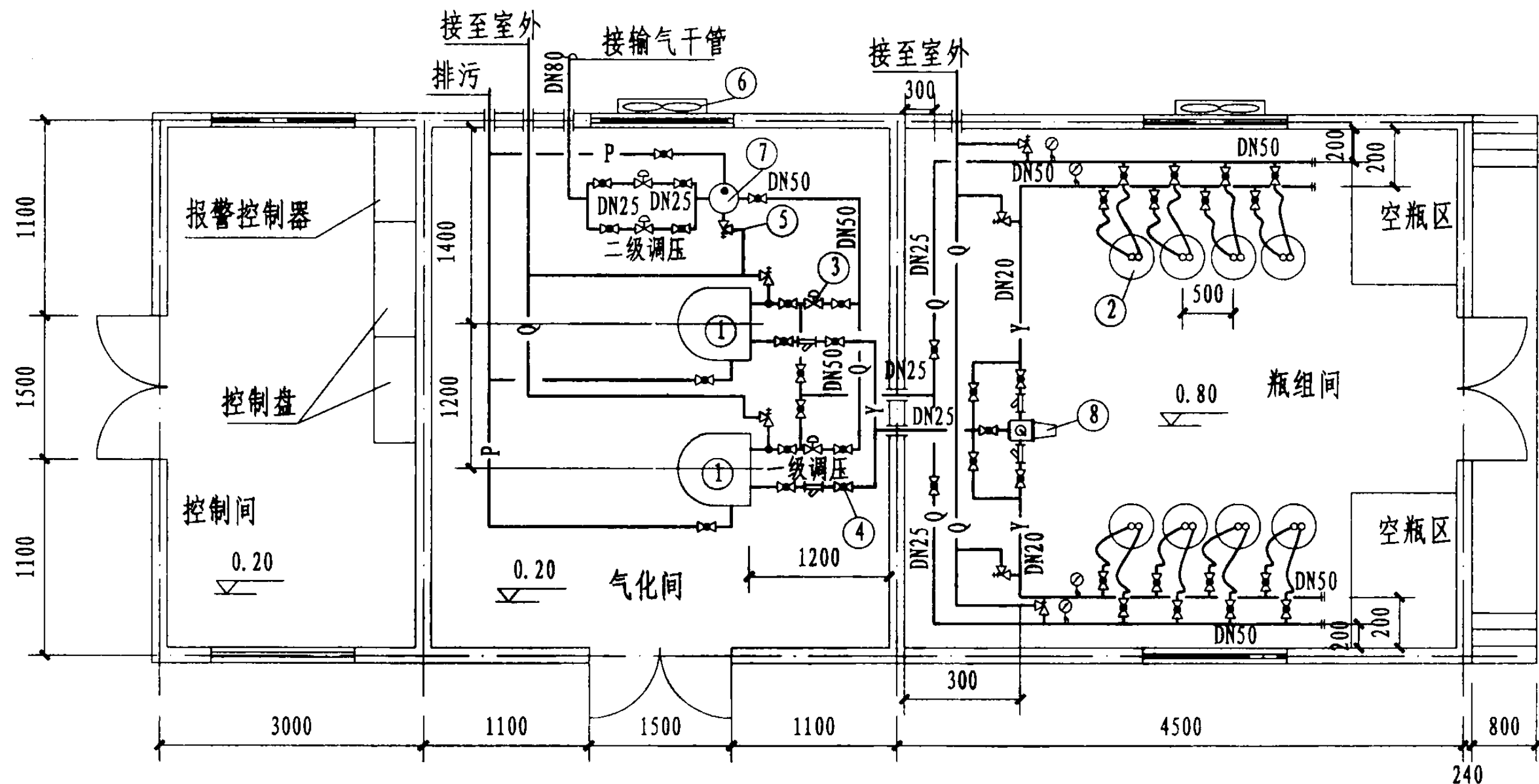
图 例

—Y—	液化石油气液相管	—  —	球阀
—Q—	液化石油气气相管	—  —	调压器
—P—	排污管		压力表
	高压耐油胶管		温度计
	气化器		安全阀
	气液分离器		自动切换阀
	防爆轴流风机	—  —	过滤器

说明及图例

图集号 03K501-1

审核 段洁仪 校对 胡卫卫 设计 戴海洋 页 6-02



设备明细表

序号	名称	单位	数量	备注	序号	名称	单位	数量	备注
1	气化器	台	2	HEV-50	5	安全阀	个	5	
2	液化气钢瓶	个	8	50kg	6	防爆轴流风机	台	2	
3	调压器	个	4		7	气液分离器	台	1	
4	球阀	个	32		8	自动切换阀	个	1	

注：1、防爆轴流风机下沿安装高度距地小于200mm。
2、图中未标注管径均为DN15。

设备平面布置图(最大供气量50kg/h)

图集号 03K501-1

审核 段洁仪

段洁仪

校对 胡卫卫

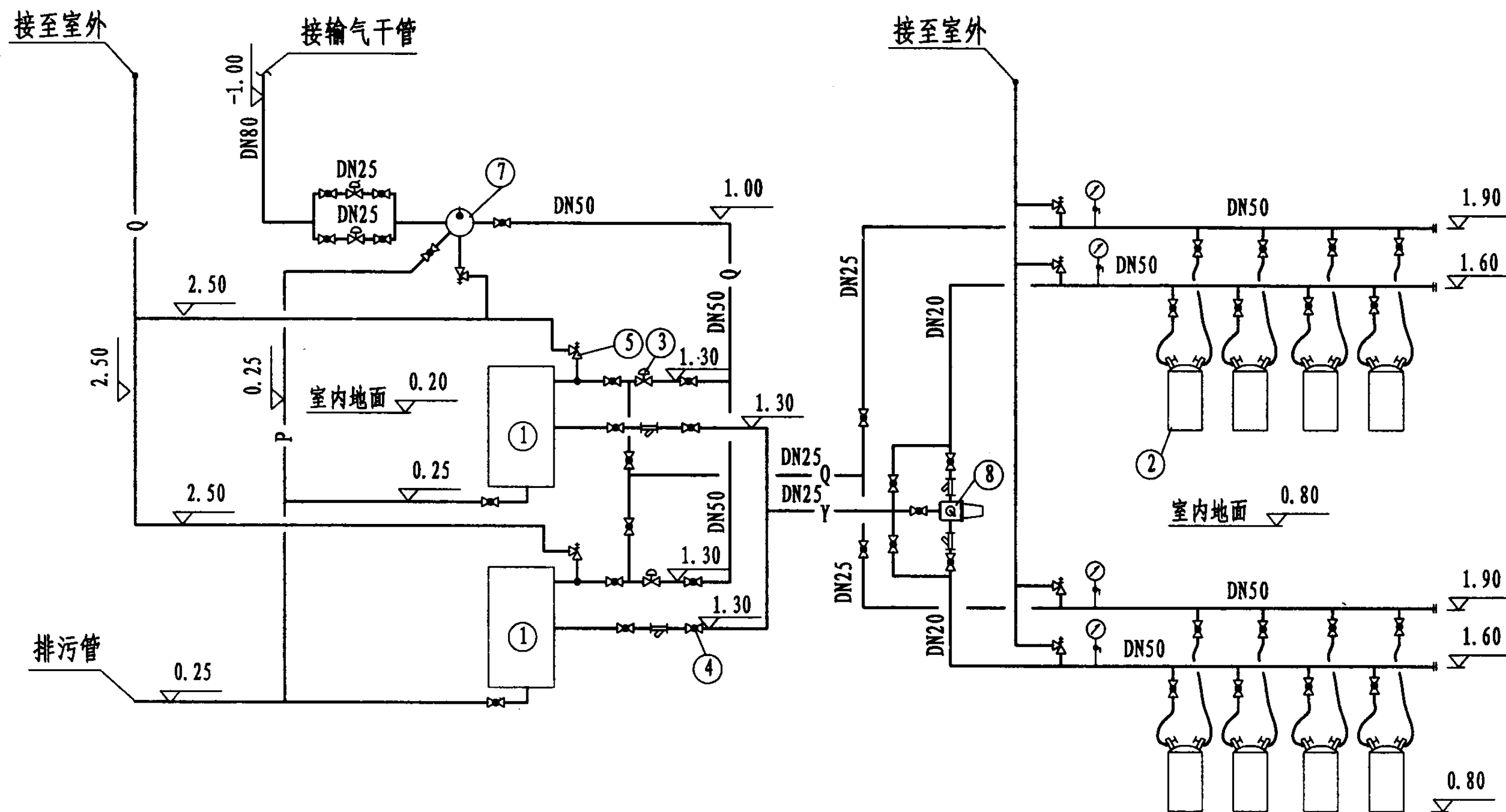
W000

设计 戴海洋

戴海洋

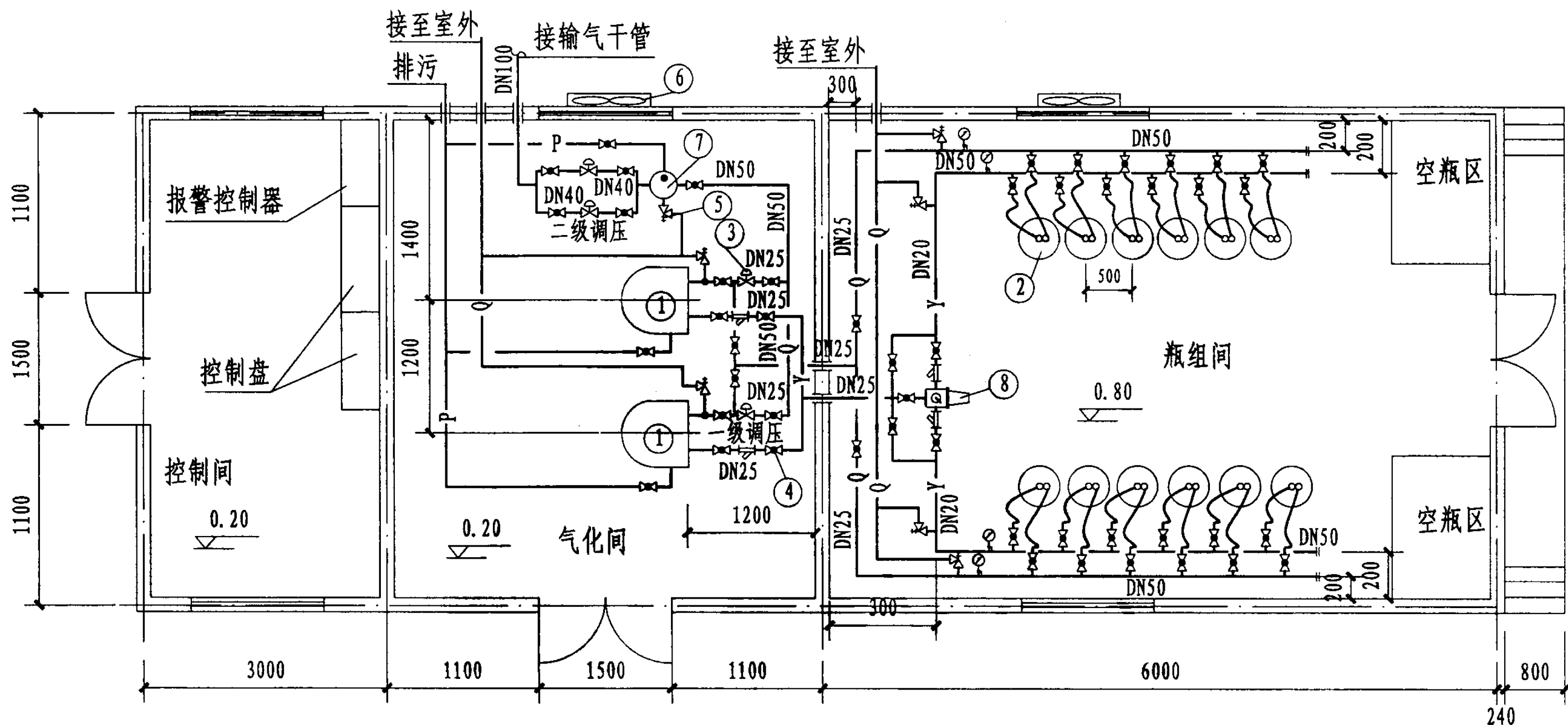
页

6-03



注：图中未标注管径均为DN15。

工艺流程图 (最大供气量50kg/h)								图集号	03K501-1
审核	段洁仪	段洁仪	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页
									6-04



设备明细表

序号	名称	单位	数量	备注	序号	名称	单位	数量	备注
1	气化器	台	2	HEV-100	5	安全阀	个	5	
2	液化气钢瓶	个	12	50kg	6	防爆轴流风机	台	2	
3	调压器	个	4		7	气液分离器	台	1	
4	球阀	个	36		8	自动切换阀	个	1	

注：1、防爆轴流风机下沿安装高度距地小于200mm。
2、图中未标注管径均为DN15。

设备平面布置图(最大供气量100kg/h)

图集号 03K501-1

审核 段洁仪

段洁仪

校对

胡卫卫

WHP

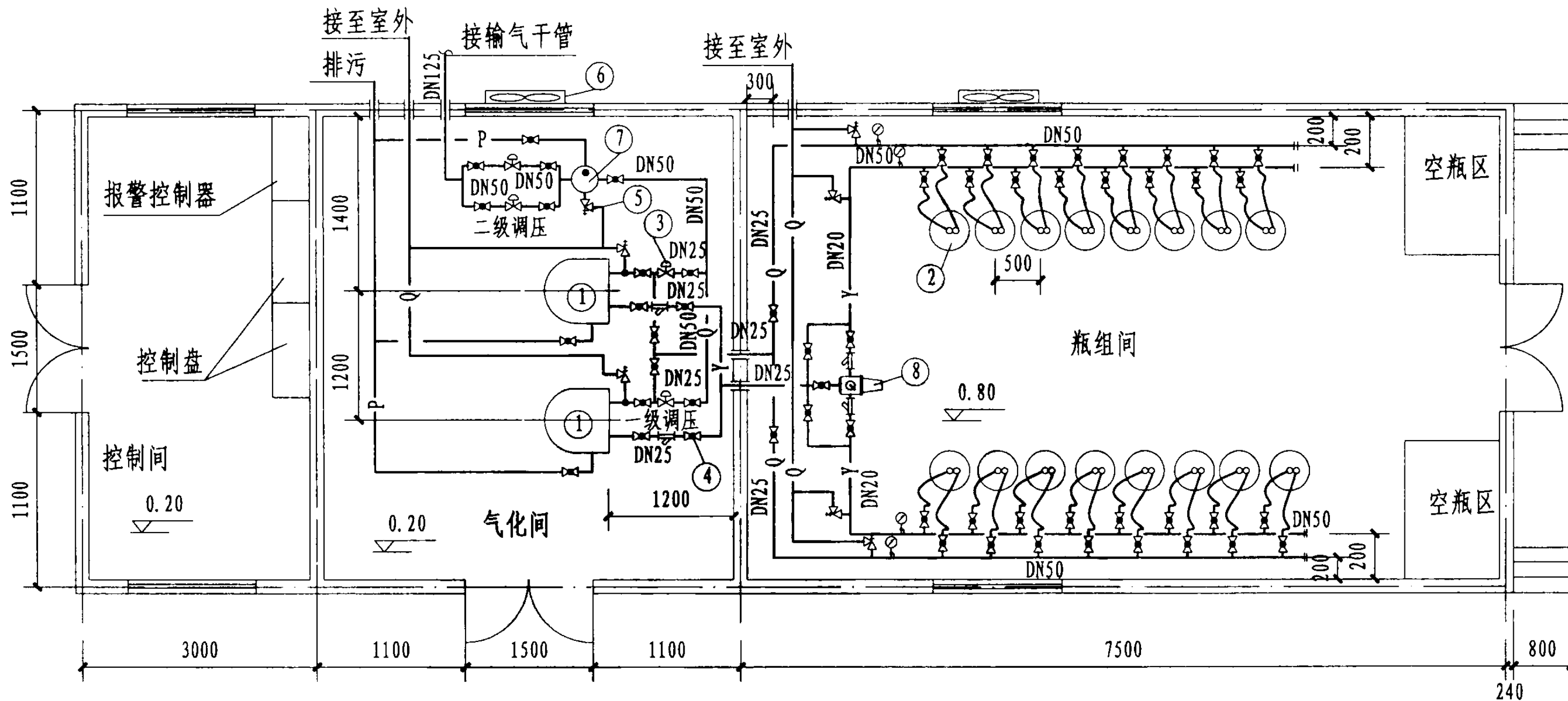
设计

戴海洋

戴海洋

页

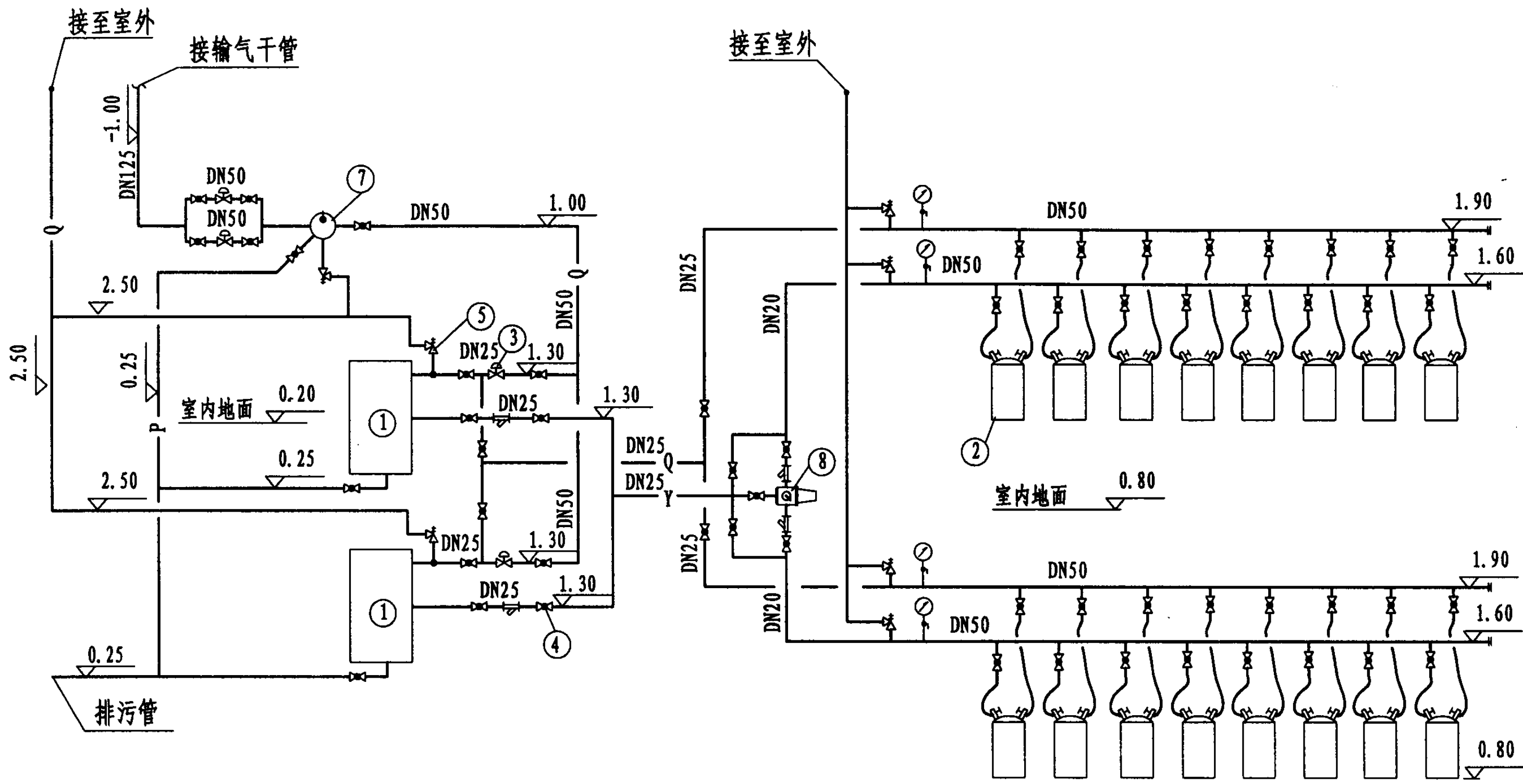
6-05



设备明细表									
序号	名称	单位	数量	备注	序号	名称	单位	数量	备注
1	气化器	台	2	HEV-150	5	安全阀	个	5	
2	液化气钢瓶	个	16	50kg	6	防爆轴流风机	台	2	
3	调压器	个	4		7	气液分离器	台	1	
4	球阀	个	40		8	自动切换阀	个	1	

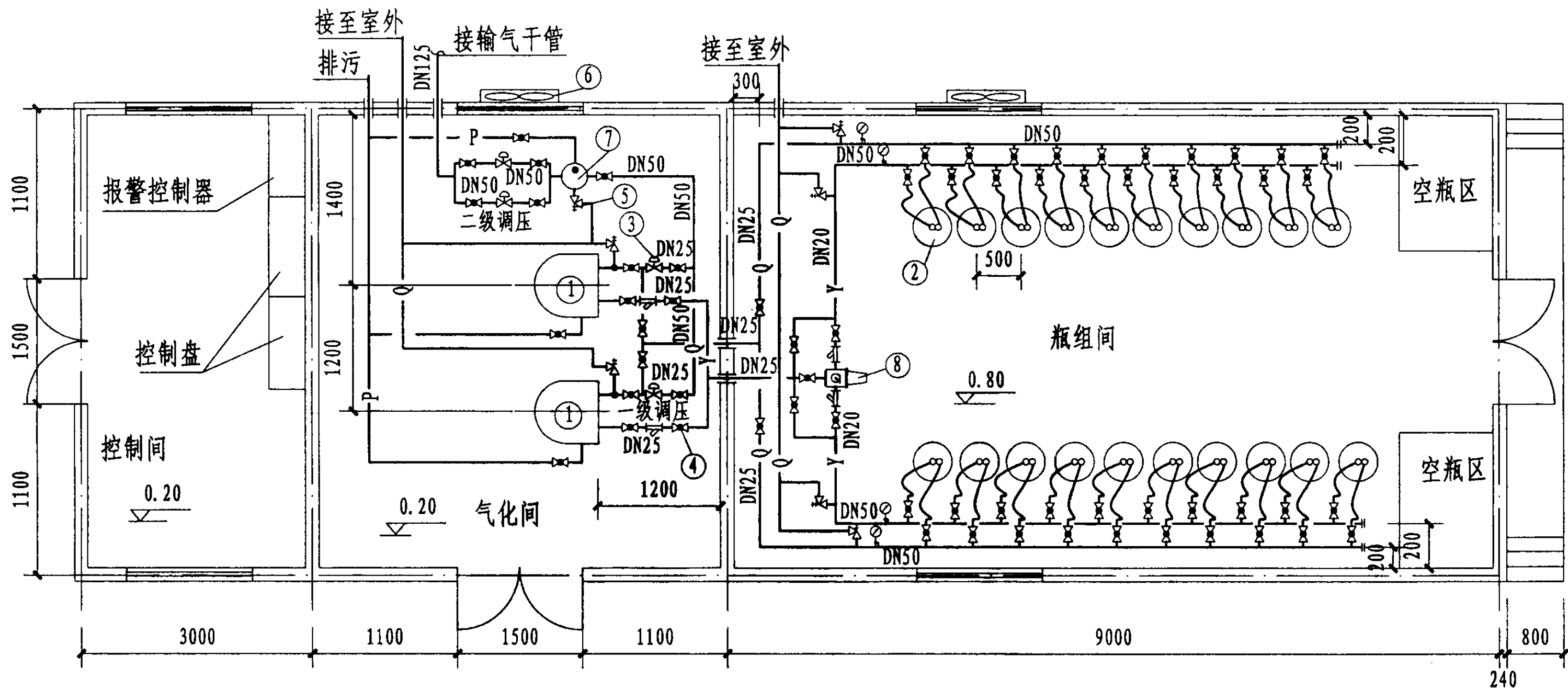
注: 1、防爆轴流风机下沿安装高度距地小于200mm。
2、图中未标注管径均为DN15。

设备平面布置图(最大供气量150kg/h)								图集号	03K501-1
审核	段洁仪	段洁仪	校对	胡卫卫	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页 6-07



注：图中未标注管径均为DN15。

<p>审核 段洁仪 <i>段洁仪</i> 校对 胡卫卫 <i>胡卫卫</i> 设计 戴海洋 <i>戴海洋</i></p>							图集号	03K501-1
<p>工艺流程图(最大供气量150kg/h)</p>							页	6-08



设备明细表

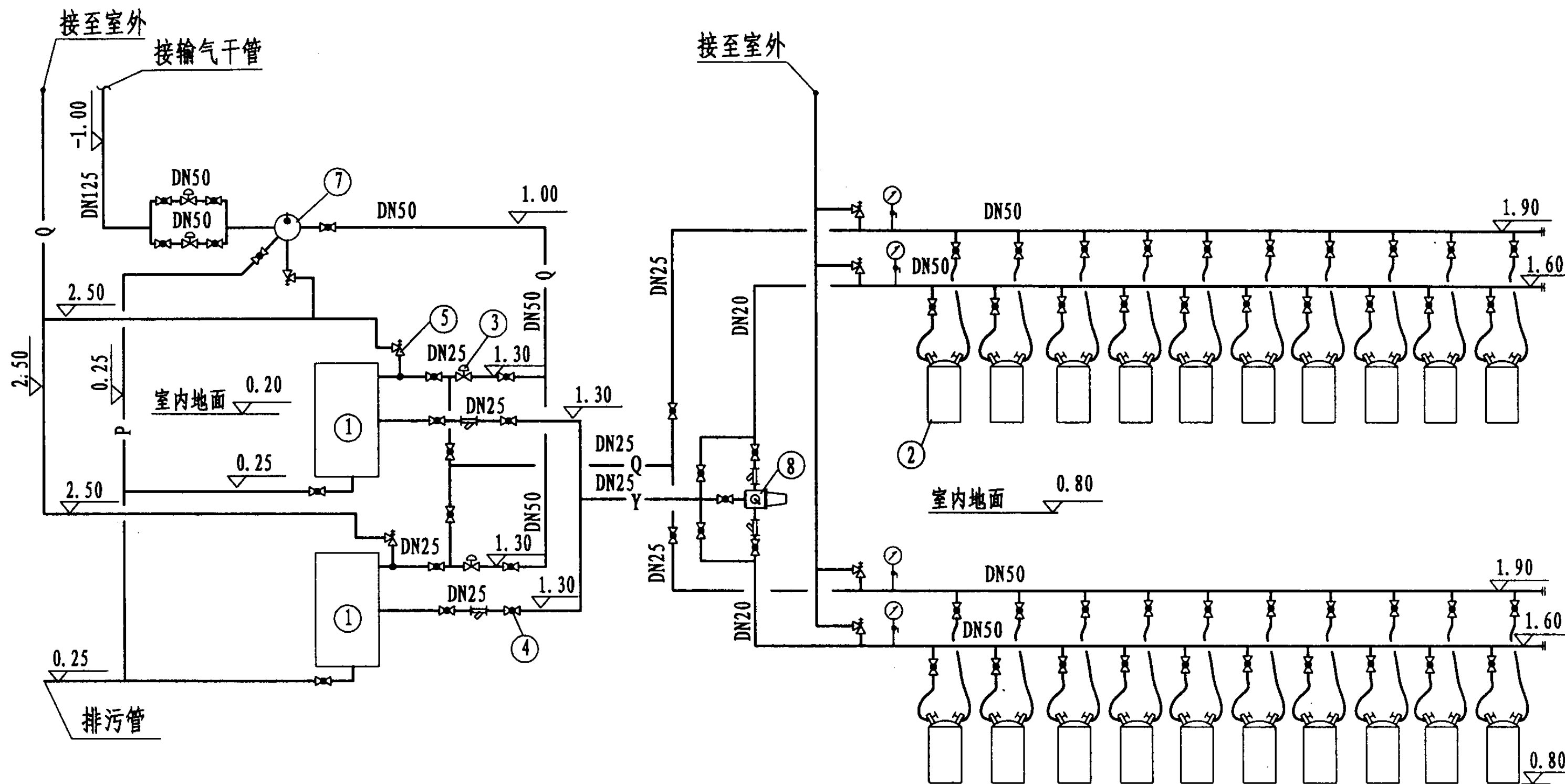
序号	名称	单位	数量	备注	序号	名称	单位	数量	备注
1	气化器	台	2	HEV-200	5	安全阀	个	5	
2	液化气钢瓶	个	20	50kg	6	防爆轴流风机	台	2	
3	调压器	个	4		7	气液分离器	台	1	
4	球阀	个	46		8	自动切换阀	个	1	

注：1、防爆轴流风机下沿安装高度距地小于200mm。
2、图中未标注管径均为DN15。

设备平面布置图(最大供气量200kg/h)

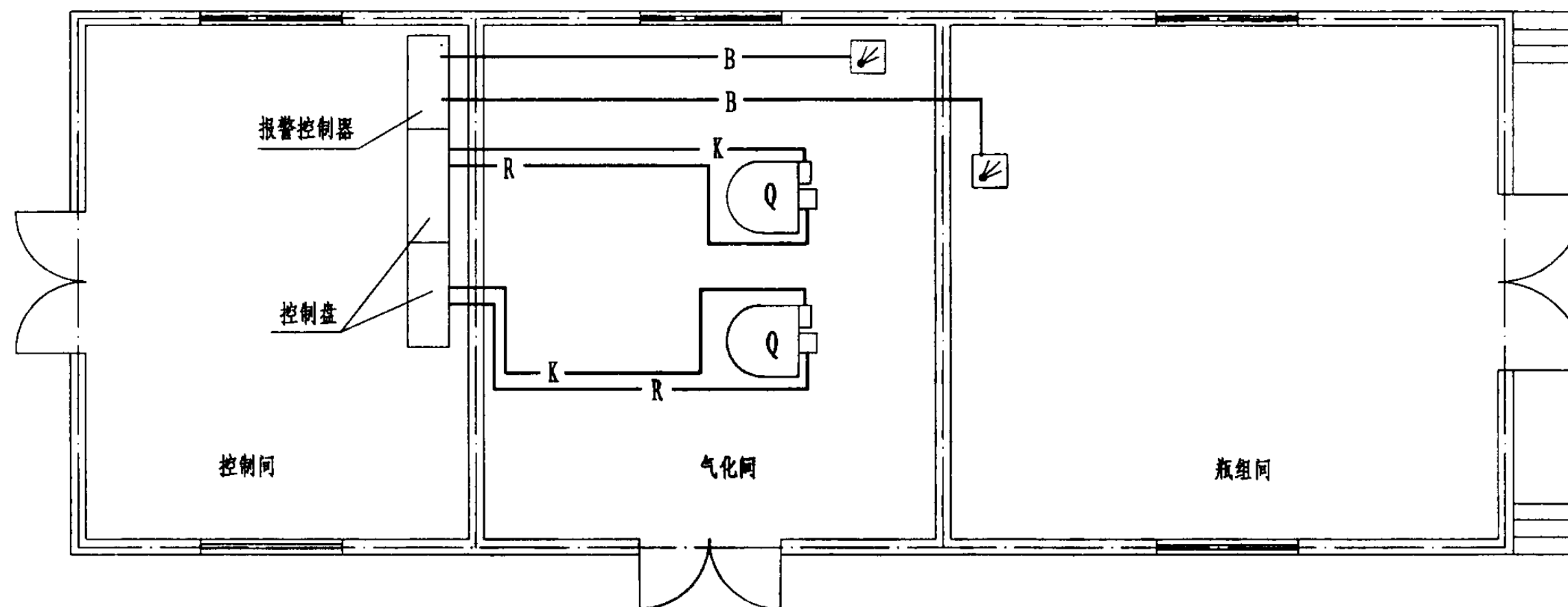
图集号 03K501-1

审核 段洁仪 校对 胡卫卫 设计 戴海洋 页 6-09



注：图中未标注管径均为DN15。

工艺流程图(最大供气量200kg/h)								图集号	03K501-1
审核	段洁仪	段洁仪	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页	6-10



注:

1. 本图依据<<城镇燃气设计规范>>GB50028-2003设计, 仅供参考。
2. 室内所有配线均穿钢管敷设。
3. 瓶组间和气化间所有配电系统(包括照明)均采用防爆型。
4. 瓶组间、气化间、控制室各配置8kg手提式干粉灭火器2只, 并设醒目防火标志及事故报警电话, 火警“119”等。
5. 瓶组、气化间设置可燃气体探测器各1只, 报警控制器设在值班室内, 达到爆炸极限下限25%时报警。
6. 其它未尽事宜严格执行有关规范及行业规定。

图 例

—— R ——	加热线		气化器
—— K ——	控制线		可燃气体探测器
—— B ——	报警线		

配电及报警布线平面图

图集号 03K501-1

审核 陈学志

陈学志

校对

胡卫卫

胡卫卫

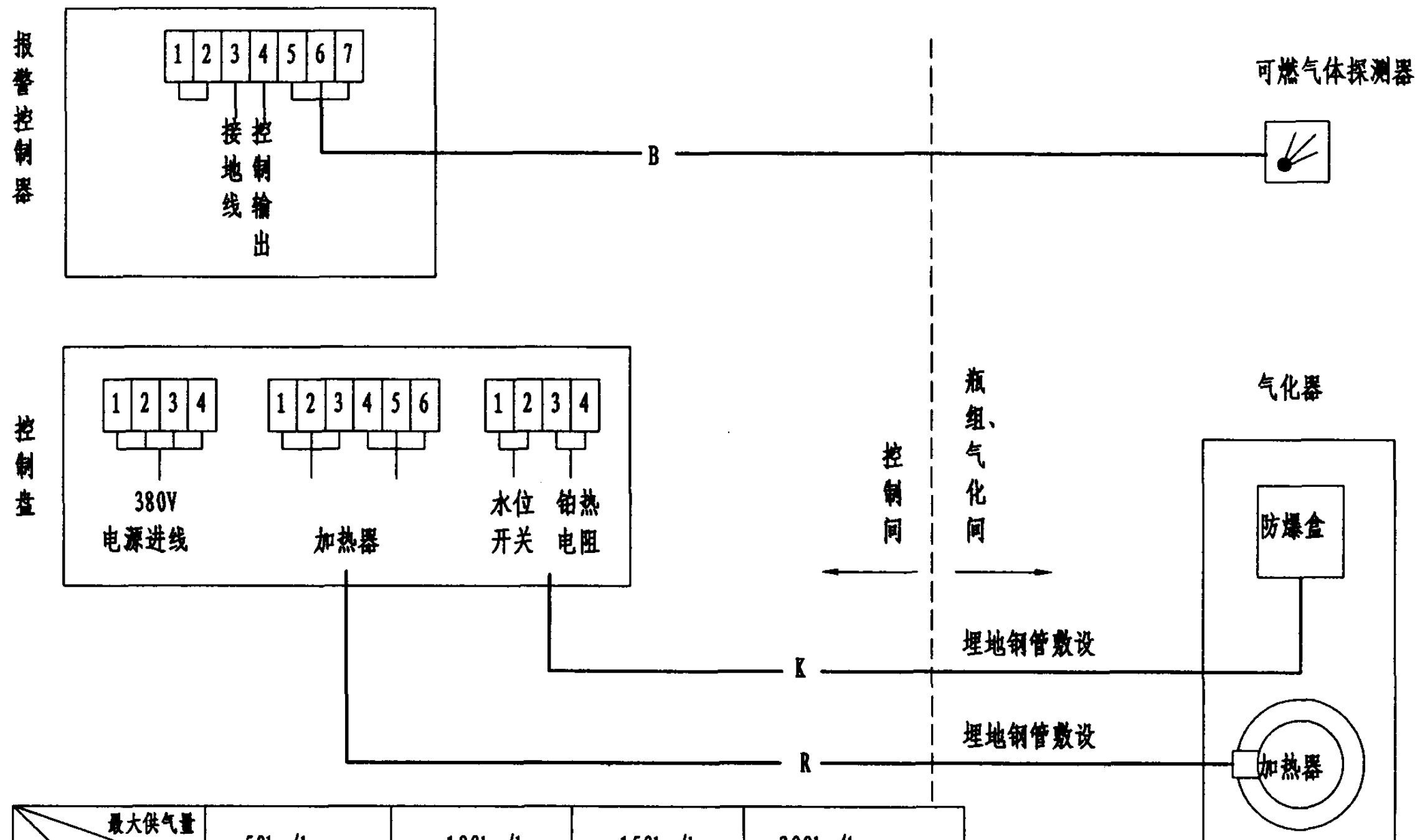
设计

戴海洋

戴海洋

页

6-11



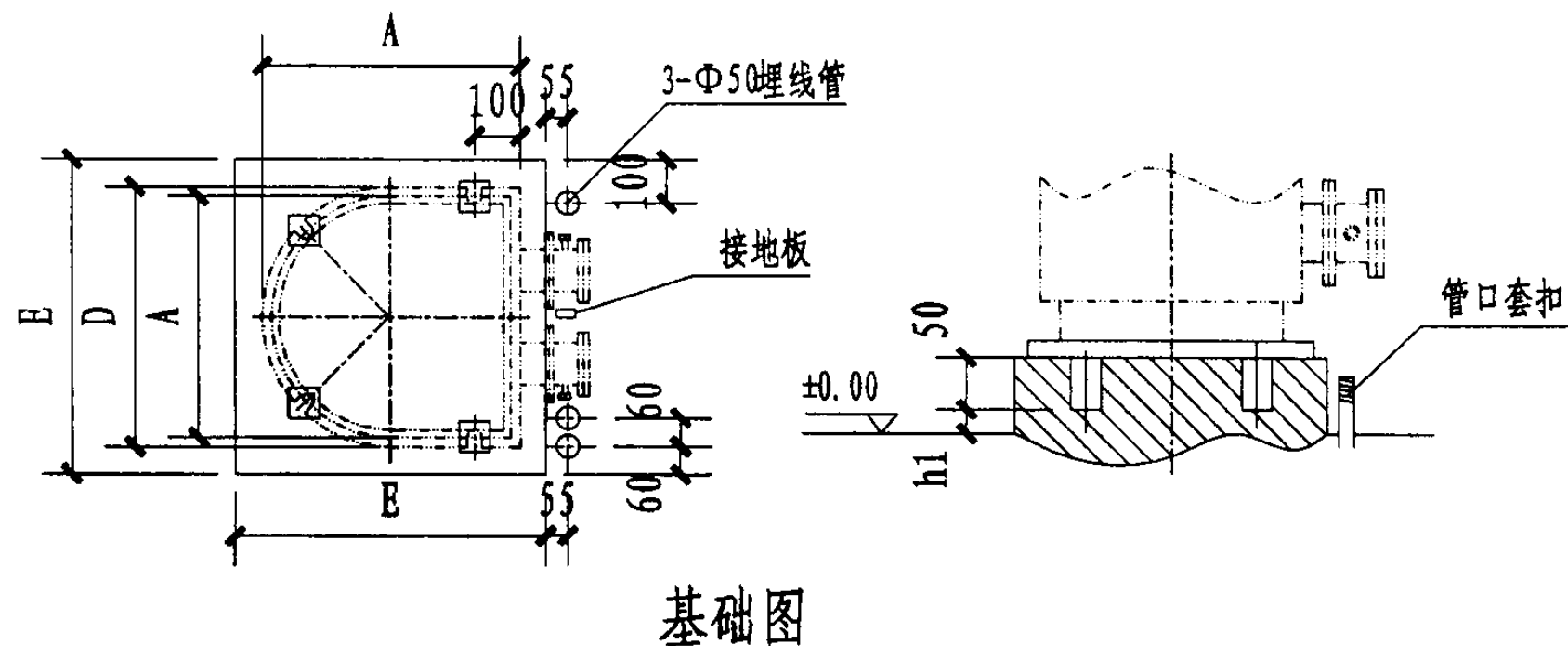
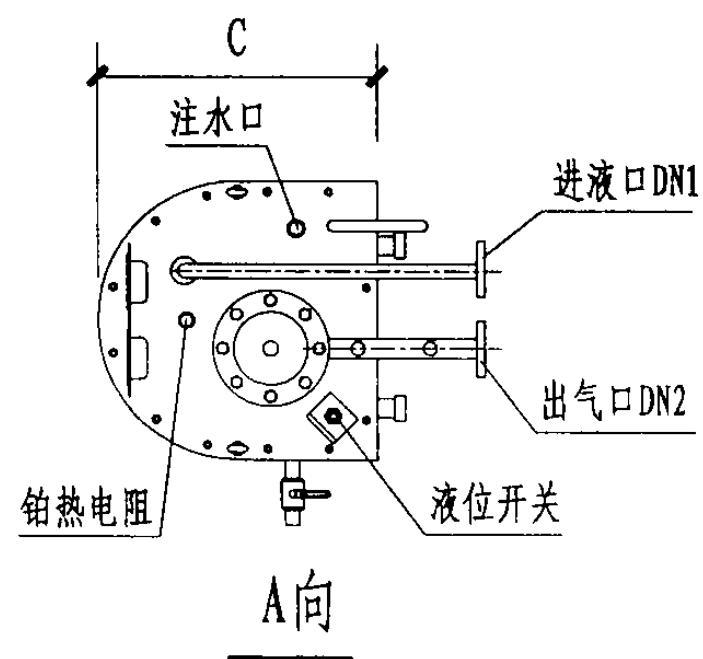
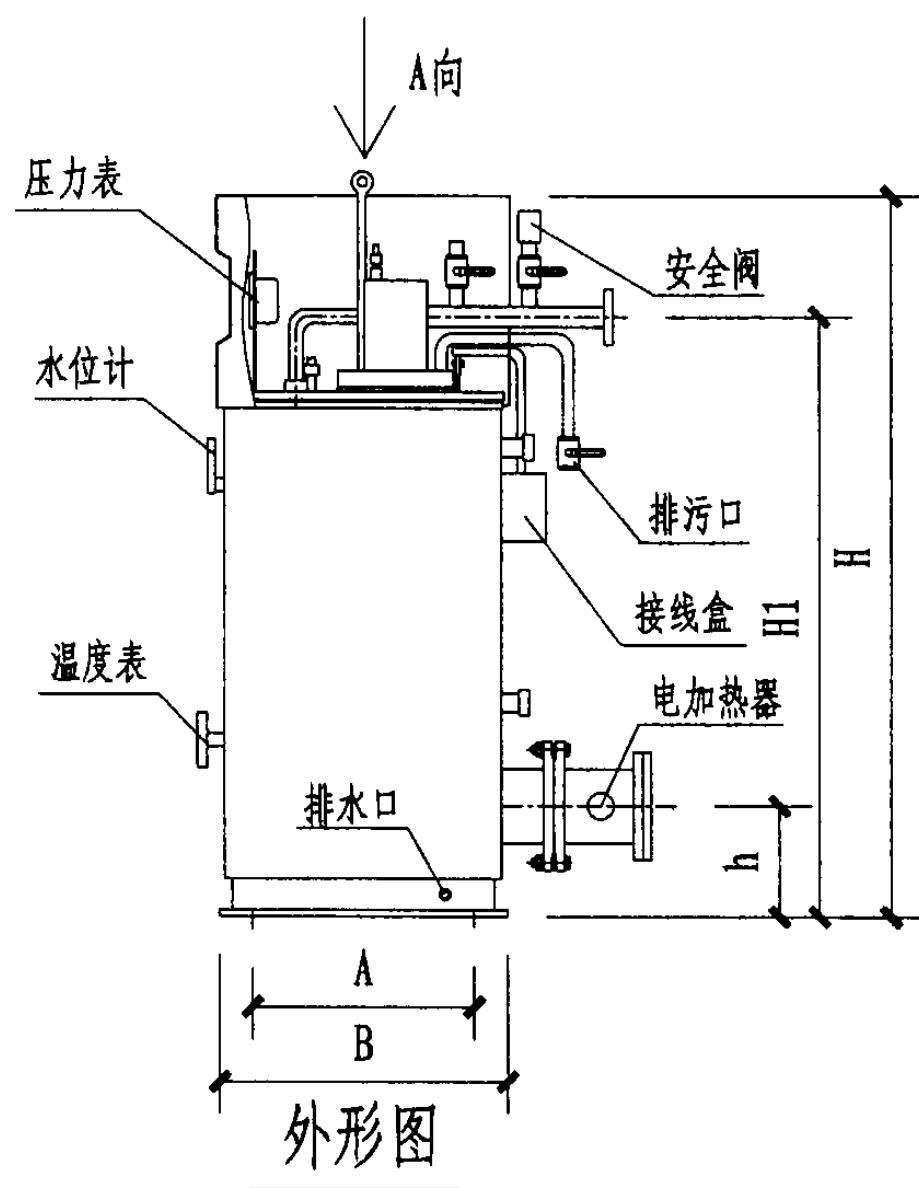
最大供气量 布线号 线径	50kg/h	100kg/h	150kg/h	200kg/h
K	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²
R	3x4mm ² +1x2.5mm ²	3x6mm ² +1x4mm ²	3x10mm ² +1x6mm ²	2x(3x6mm ² +1x4mm ²)
B	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²	4x1.5mm ²
加热功率 (每套)	8kW	15kW	23kW	30kW

注: 200kg/h以上气化器为双加热器。

电气接线图

图集号 03K501-1

审核 陈学志 陈学志 校对 胡卫卫 设计 戴海洋 戴海洋 页 6-12



技术参数	
1. 设计压力	1.8MPa
2. 热 源	电加热
3. 传热介质	水
4. 热交换器	不锈钢盘管
5. 工作温度	$60 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
6. 电压	$\sim 380\text{V}$

注：本图根据天津市华迈燃气设备有限公司提供资料编制。

型号	A	B	C	D	E	H	H1	h	h1	DN1(进液口)	DN2(出气口)	气化量(kg/h)	功率(kW)
HEV-50	374	420	420	400	500	1060	860	190	100	DN15	DN20	50	8
HEV-100	474	520	520	500	600	1300	1100	190	100	DN25	DN25	100	15
HEV-150	524	570	570	550	700	1400	1260	200	150	DN25	DN25	150	23
HEV-200	700	620	720	600	700	1474	1214	200	150	DN25	DN25	200	30

气化器及安装

图集号 03K501-1

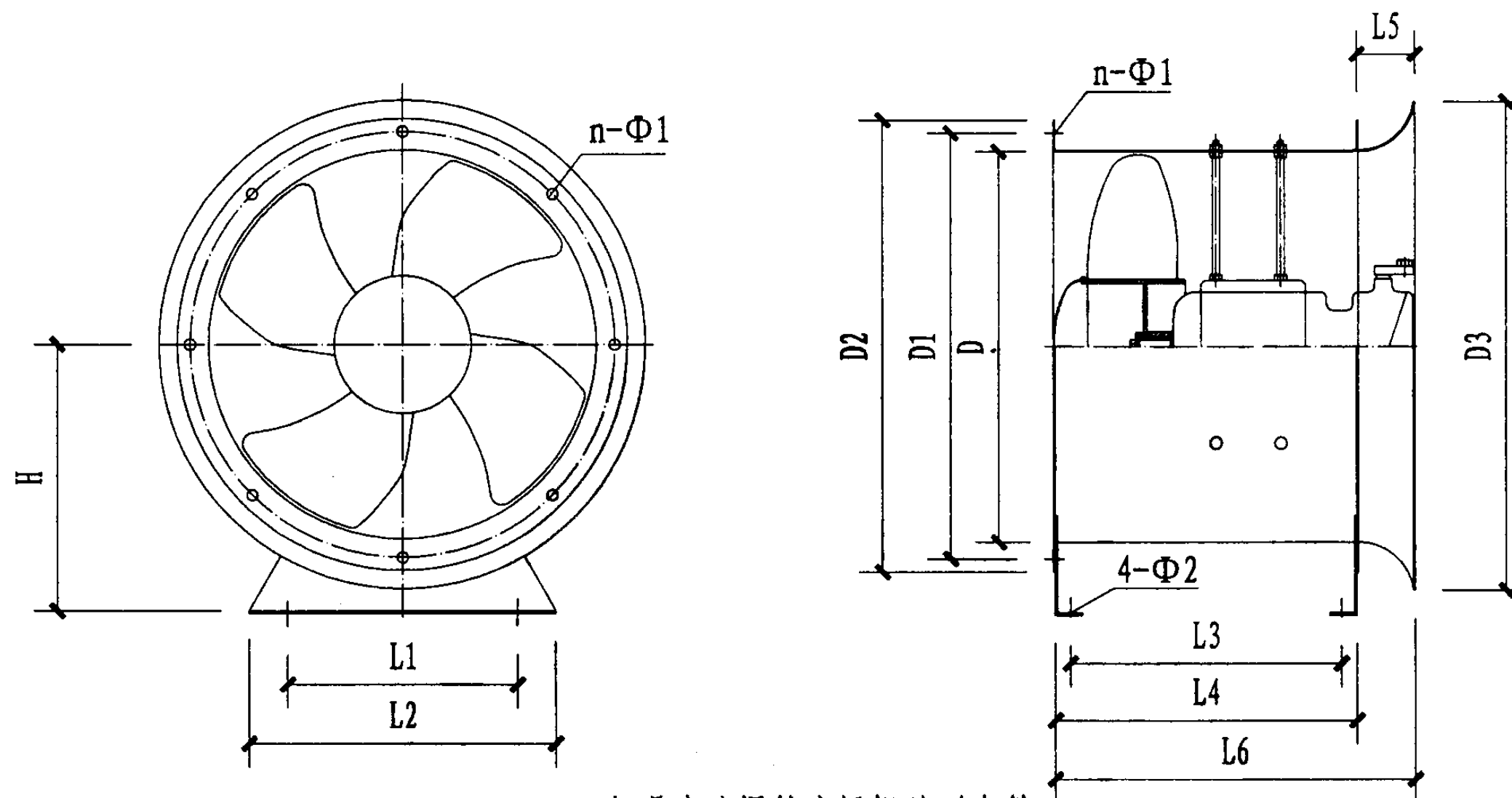
审核 白小步 校对 胡卫卫 设计 戴海洋 页 6-13

机号	转速 r/min	叶片 角度	风量 m³/h	全压 Pa	出口噪声 dB (A)	壳体噪声 dB (A)	配用电机	
							机座号	功率 (kW)
2.8	2900	A	2431	186	66	58	YBF6322	0.25
		B	2852	202	66	58	YBF6322	0.25
		C	3642	221	66	58	YBF7112	0.37
	1450	A	1282	44	53	49	YBF6314	0.12
		B	1433	51	53	49		
		C	1962	53	53	49		
3.15	2900	A	4032	242	69	62	YBF7112	0.37
		B	5004	260	69	62	YBF7122	0.55
		C	5401	281	70	63	YBF8012	0.75
	1450	A	2019	65	54	50	YBF6314	0.12
		B	2512	68	55	51		
		C	2709	70	56	52		
3.55	2900	A	5700	298	72	65	YBF8012	0.75
		B	6901	320	73	66	YBF8022	1.1
		C	7801	346	74	67	YBF8022	1.1
	1450	A	2862	79	57	53	YBF6314	0.12
		B	3704	84	58	54	YBF6324	0.18
		C	3991	88	59	55	YBF6324	0.18

机号	转速 r/min	叶片 角度	风量 m³/h	全压 Pa	出口噪声 dB (A)	壳体噪声 dB (A)	配用电机	
							机座号	功率 (kW)
4	2900	A	8303	362	77	68	YBF90S-2	1.5
		B	9602	413	78	69	YBF90L-2	2.2
		C	11201	430	79	70	YBF90L-2	2.2
	1450	A	4163	93	60	56	YBF6324	0.18
		B	5202	103	61	57	YBF7114	0.25
		C	5701	110	62	58	YBF7124	0.37
4.5	1450	A	5901	115	63	57	YBF7124	0.37
		B	7203	132	64	58	YBF8014	0.55
		C	8033	136	64	58	YBF8014	0.55
5	1450	A	8113	165	68	61	YBF8014	0.55
		B	10282	172	69	62	YBF8024	0.75
		C	11004	176	70	63	YBF8024	0.75
	960	A	5342	68	60	55	YBF7126	0.25
		B	6802	73	60	55		
		C	7271	76	61	56		

注：本图根据根据北京特义风机制造有限公司提供资料编制。

BCDZ低噪声防爆风机性能参数表								图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页	6-14	

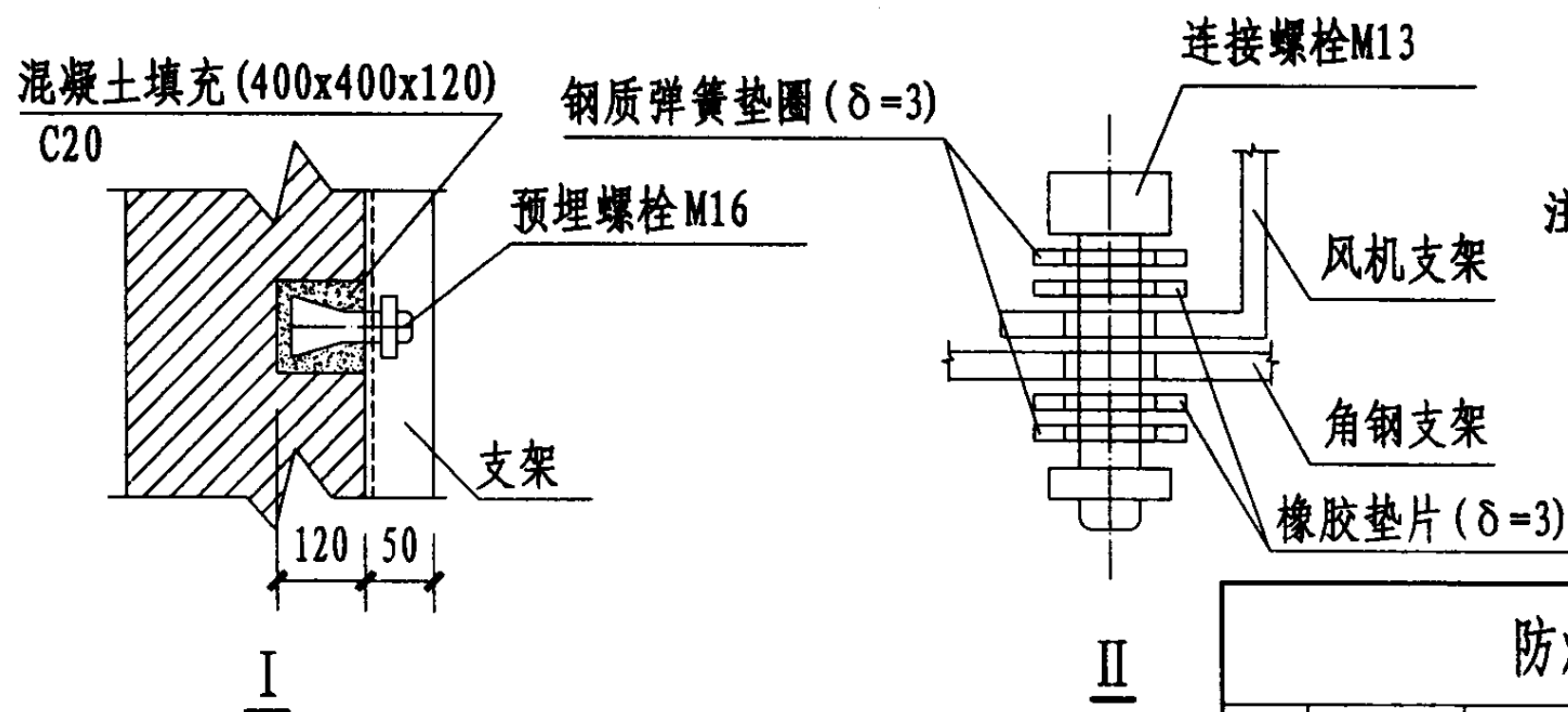
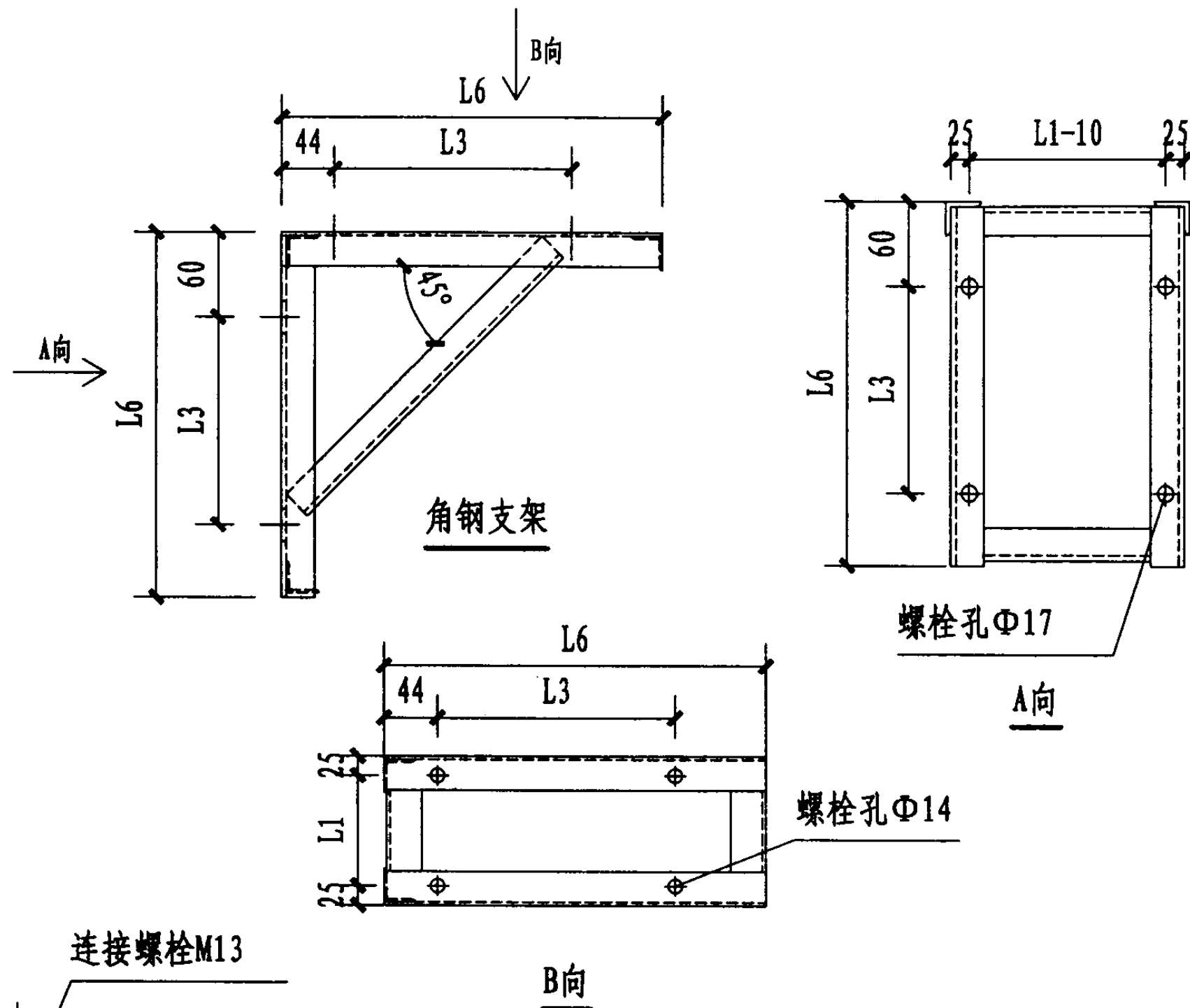
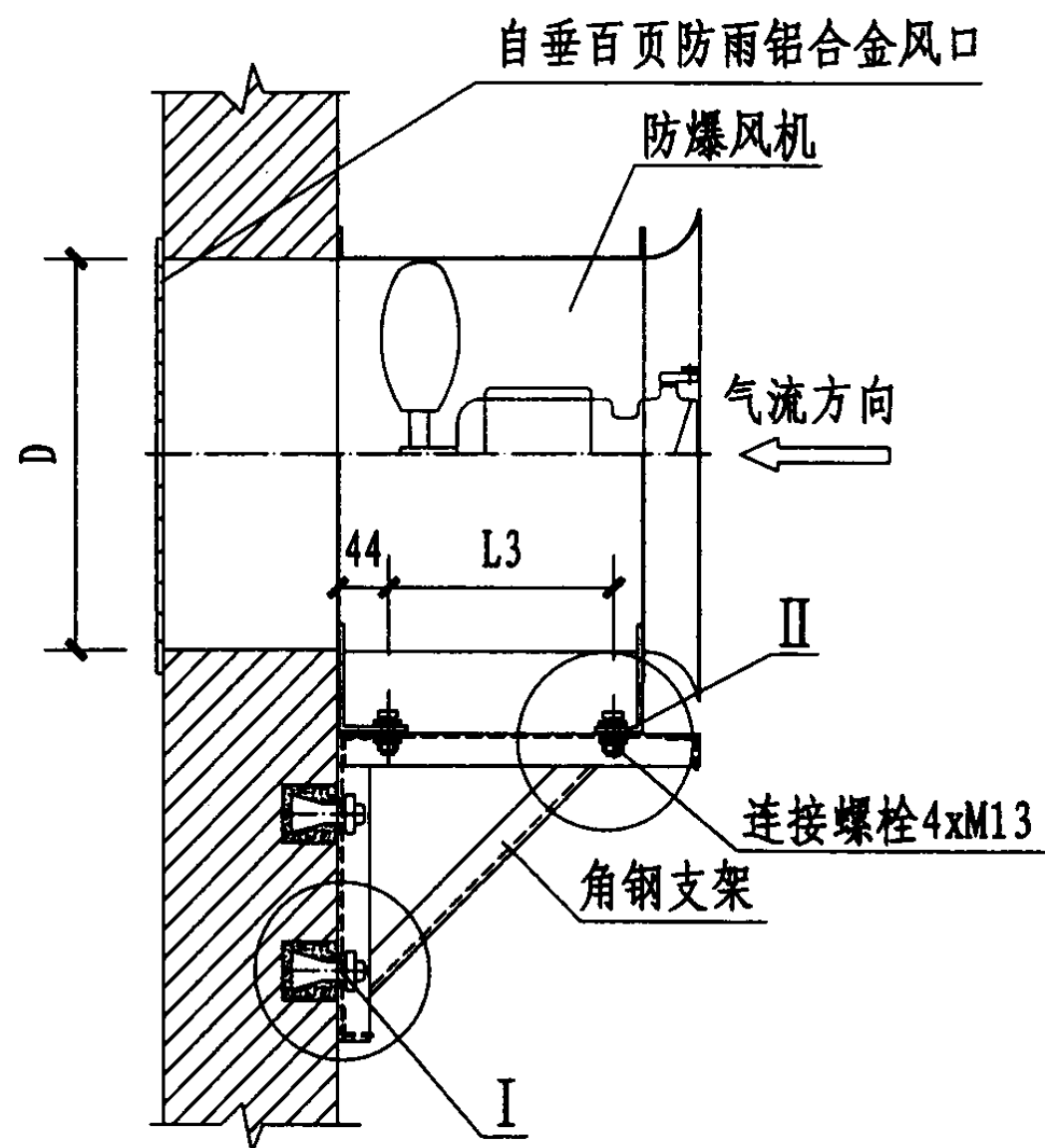


BCDZ 低噪声防爆轴流风机外形参数

尺寸 机号	L1	L2	L3	L4	L5	L6	D1	D2	D3	H	$n-\Phi 1$	$\Phi 2$	重量 (kg)	D
2.8	180	260	235	279	47	326	320	346	366	200	4- $\Phi 10$	13	11	300
3.15	220	280	235	279	50	329	355	381	405	230	8- $\Phi 10$	13	14	335
3.55	240	300	300	344	55	399	395	422	450	250	8- $\Phi 10$	13	21	375
4	240	320	325	369	57	426	457	478	506	280	8- $\Phi 12$	13	22	435
4.5	250	350	355	399	62	461	507	528	568	300	8- $\Phi 12$	13	24	486
5	300	400	355	399	74	473	557	588	636	350	12- $\Phi 12$	15	33	537

注：风机重量不包括电动机。

BCDZ低噪声防爆轴流风机										图集号	03K501-1
审核	白小步	WDX	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	戴海洋	戴海洋	页	6-15

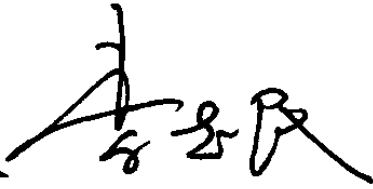


- 注: 1、角钢支架采用50x50x5角钢焊接制作。
 2、预埋螺栓安装, 在墙体上按照设计标高预留400X400X120的孔洞, 然后将带螺栓的砼构件放入预留孔内, 再用素砼勾缝密实。
 3、风机中心标高依据建筑物的高度, 由工程设计确定。

防爆轴流风机砖墙安装								图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	页	6-16		

第七章 电气控制及温度检测

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

主编单位负责人 
主编单位技术负责人 罗健立、陈上明
技术审定人 罗健立
设计负责人 陈学志

目 录

控制箱介绍	7-02
控制箱控制与检测内容表	7-03
典型电气控制与检测逻辑关系流程图	7-04
典型电气控制与检测装置原理图(一)	7-05
典型电气控制与检测装置原理图(二)	7-06
典型电气控制与检测装置原理图(三)	7-07
典型电气控制与检测平面图	7-08
控制箱与温感器安装	7-09
可燃气体泄漏浓度检测及报警系统接线图	7-10

目 录									图集号	03K501-1
审核	俞晨	俞晨	校对	俞晨	俞晨	设计	陈学志	陈学志	页	7-01

1. 控制箱简介

1.1 ECRV-II型控制箱是为代替进口产品而设计，适用于低强度燃气辐射供暖系统；采用全中文液晶显示屏，适合国内用户的使用。

1.2 ECRV-II型控制箱具有：

- a. 4路模拟量输入，可测量与显示4路温度值。
5路开关量输入，可用于监控真空确认开关、消防联动开关等。
8路继电器输出，最多可用于4个供暖区域的温度控制。
- b. 4个区域的工作可相互独立互不影响。在每个供暖区域内可按照不同的参数设定，执行相应的开关程序。
- c. 在系统运行中可实时对各个负载进行监测，当不满足点火条件时，停止相应供暖区域的系统运行，并发出报警，可通过操作显示屏进行故障查询和排除。

1.3 ECRV-II型控制箱可根据工程实际需要，安装外

部通讯接口，与建筑物设备管理系统联网。

2. ECRV-II型控制箱参数

2.1 规格

外壳：金属喷漆
重量：7.0kg
尺寸：400×300×100mm（宽×高×厚）
外壳防护等级：IP20

2.2 供电情况

电源：220V±10% 50Hz
继电器输出：真空泵回路 单端≤5A/220VAC
 发生器回路 单端≤3A/220VAC
开关量输入：12VDC
模拟量输入：5VDC

2.2 环境要求

环境温度：-10℃~+50℃
相对湿度：≤85%
没有导电、易爆尘埃及可能腐蚀或破坏绝缘的气体

控制箱介绍									图集号	03K501-1
审核	俞晟	俞晟	校对	俞晟	俞晟	设计	陈学志	陈学志	页	7-02

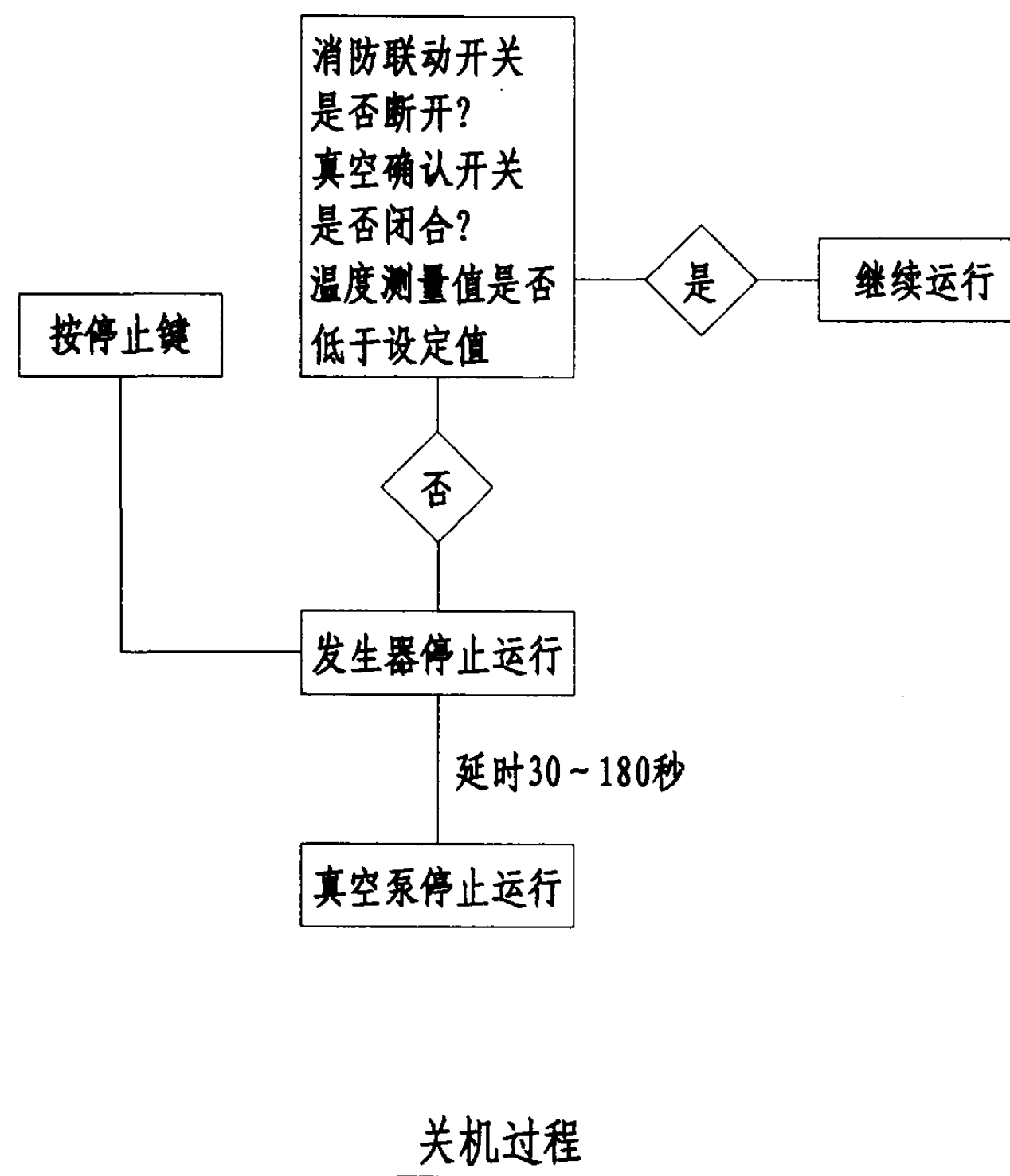
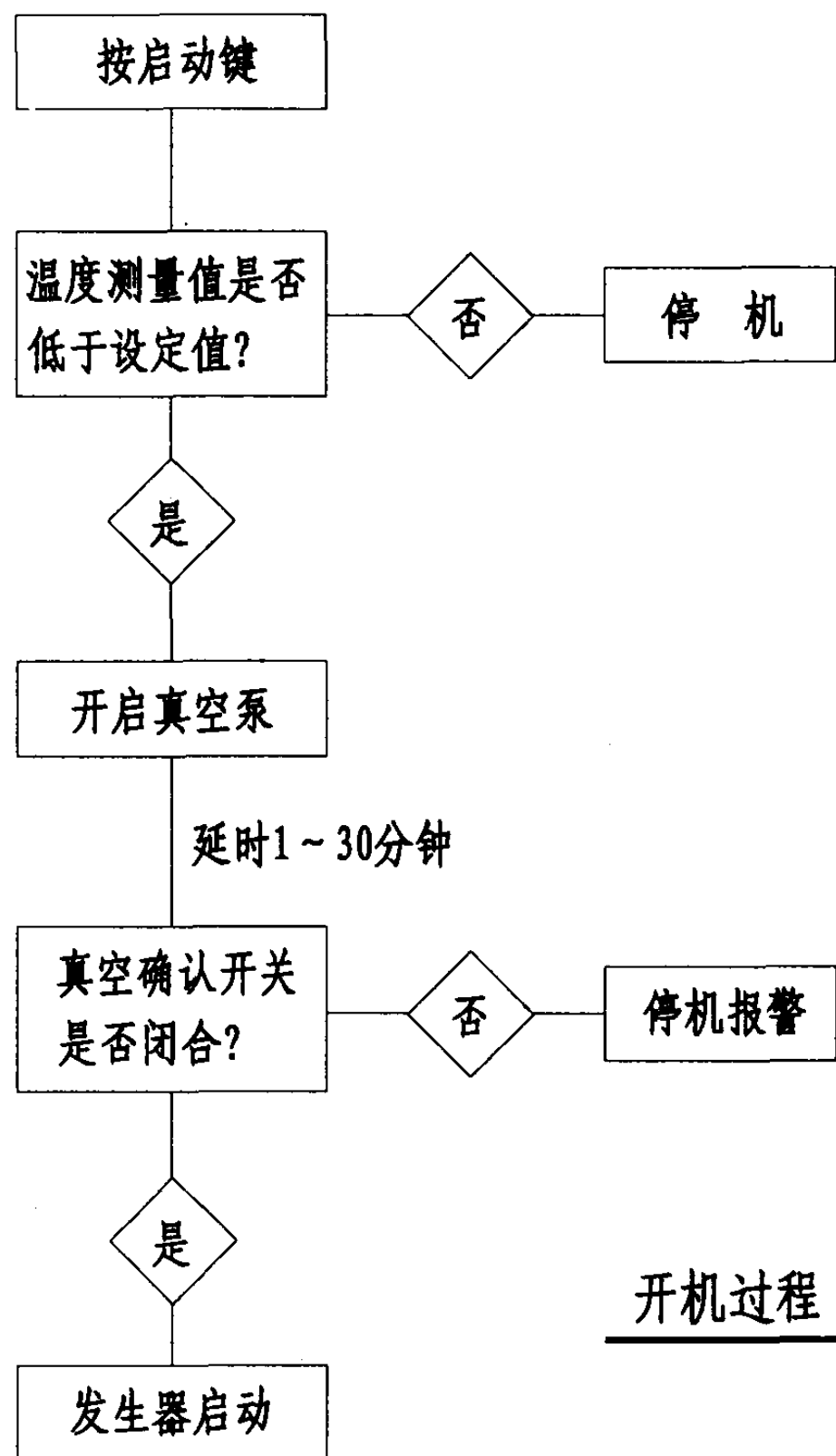
控制与检测内容表

1. 系统设置				
1区开关	2区开关	3区开关	4区开关	报警开关
2. 参数设置				
1区温度	2区温度	3区温度	4区温度	
上回差温度	下回差温度	延时时间1	延时时间2	
3. 时间设置				
1区定时	2区定时	3区定时	4区定时	
4. 系统查询				
1区温度	2区温度	3区温度	4区温度	
真空确认开关1	真空确认开关2	真空确认开关3	真空确认开关4	消防联动开关
真空泵1	真空泵2	真空泵3	真空泵4	
发生器1	发生器2	发生器3	发生器4	

参数设置内容表

序号	内容	设定范围
1	1区温度设定	-10 ~ +20℃
2	2区温度设定	-10 ~ +20℃
3	3区温度设定	-10 ~ +20℃
4	4区温度设定	-10 ~ +20℃
5	上回差温度设定	+1 ~ +5℃
6	下回差温度设定	-1 ~ -5℃
7	延时时间1设定	1 ~ 30分钟
8	延时时间2设定	30 ~ 180秒

控制箱控制与检测内容表										图集号	03K501-1
审核	俞晟	俞晟	校对	俞晟	俞晟	设计	陈学志	陈学志	页		7-03



典型电气控制与检测逻辑关系流程图								图集号	03K501-1
审核	俞晨	俞晨	校对	俞晨	俞晨	设计	陈学志	陈学志	页
									7-04

PE N1 L1

主回路图一

注:

- 1、真空泵回路继电器触头容量为5A/220VAC, 发生器回路继电器触头容量为3A/220VAC。
- 2、本主回路图适用于采用工作电流 $\leq 5A$ 的单相真空泵供暖系统。
- 3、原理图一至原理图三是根据伊吉电器(浙江)有限公司提供资料编制。

QF2
(25A)

QF1
(10A)

KA8

KA7

KA6

KA5

KA4

KA3

KA2

KA1

真空泵

发生器

区域4
真空泵

区域3
真空泵

区域2
真空泵

区域1
真空泵

区域4
发生器

区域3
发生器

区域2
发生器

区域1
发生器

典型电气控制与检测装置原理图(一)

图集号

03K501-1

审核

俞晟

俞晟

校对

俞晟

俞晟

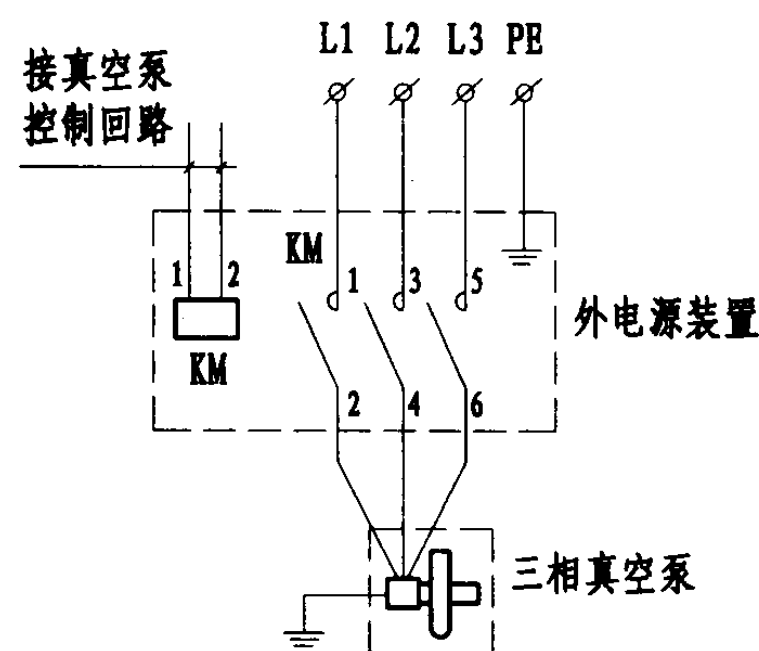
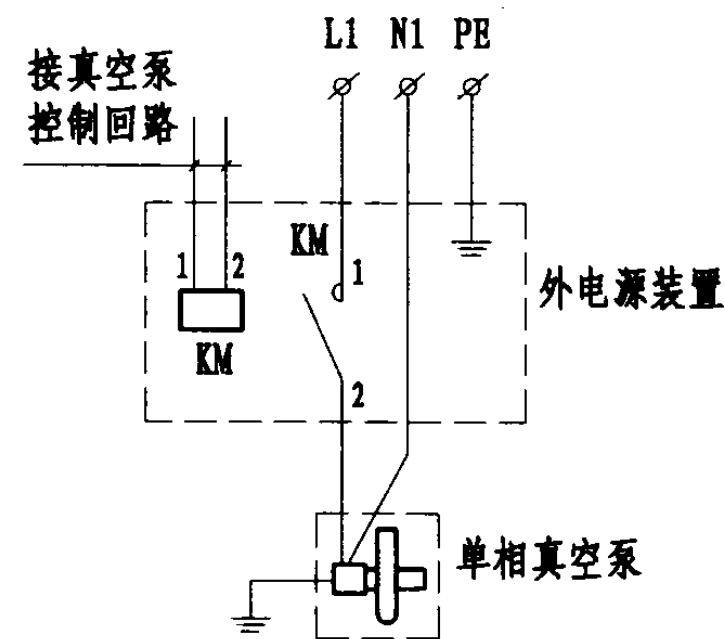
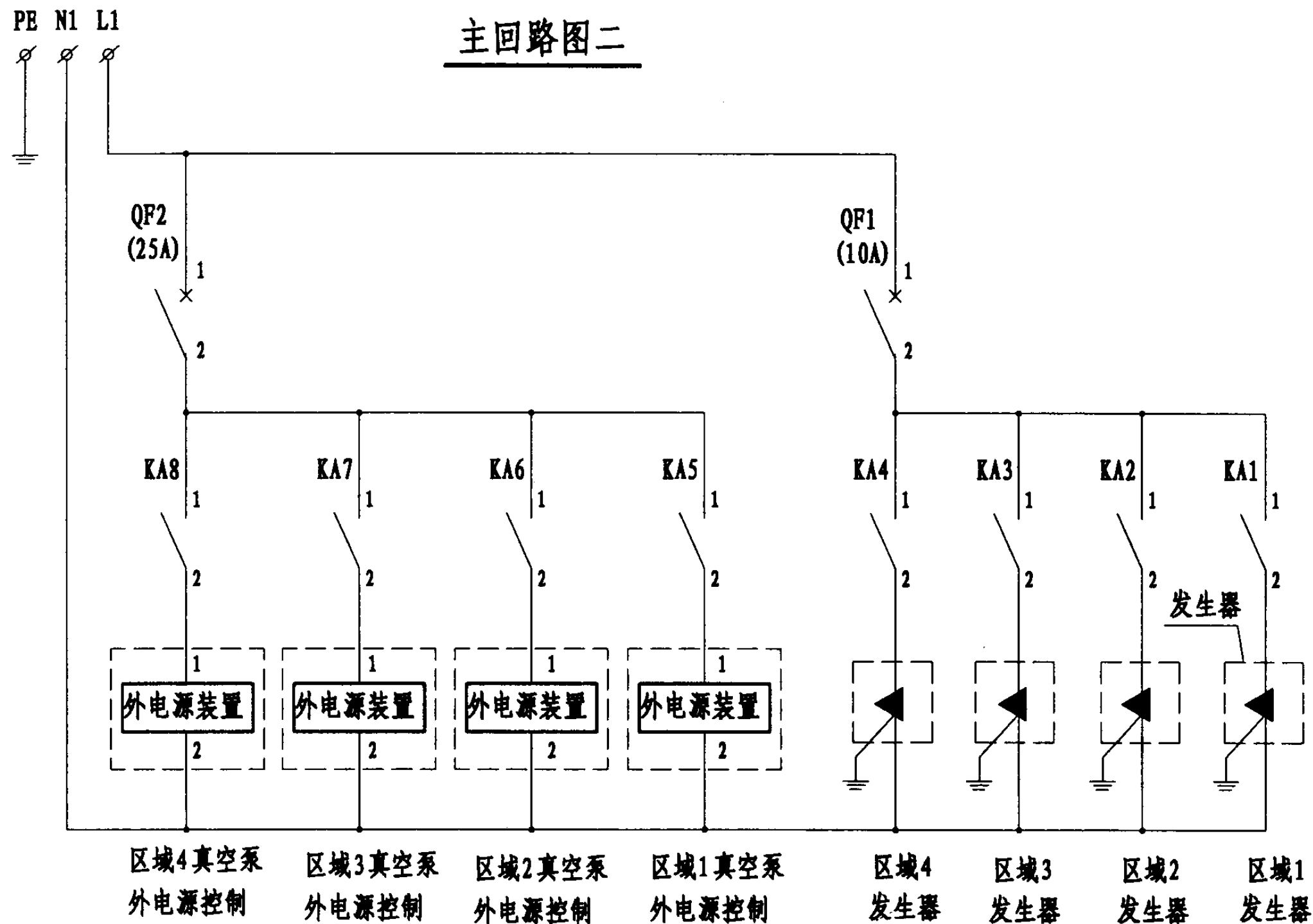
设计

陈学志

陈学志

页

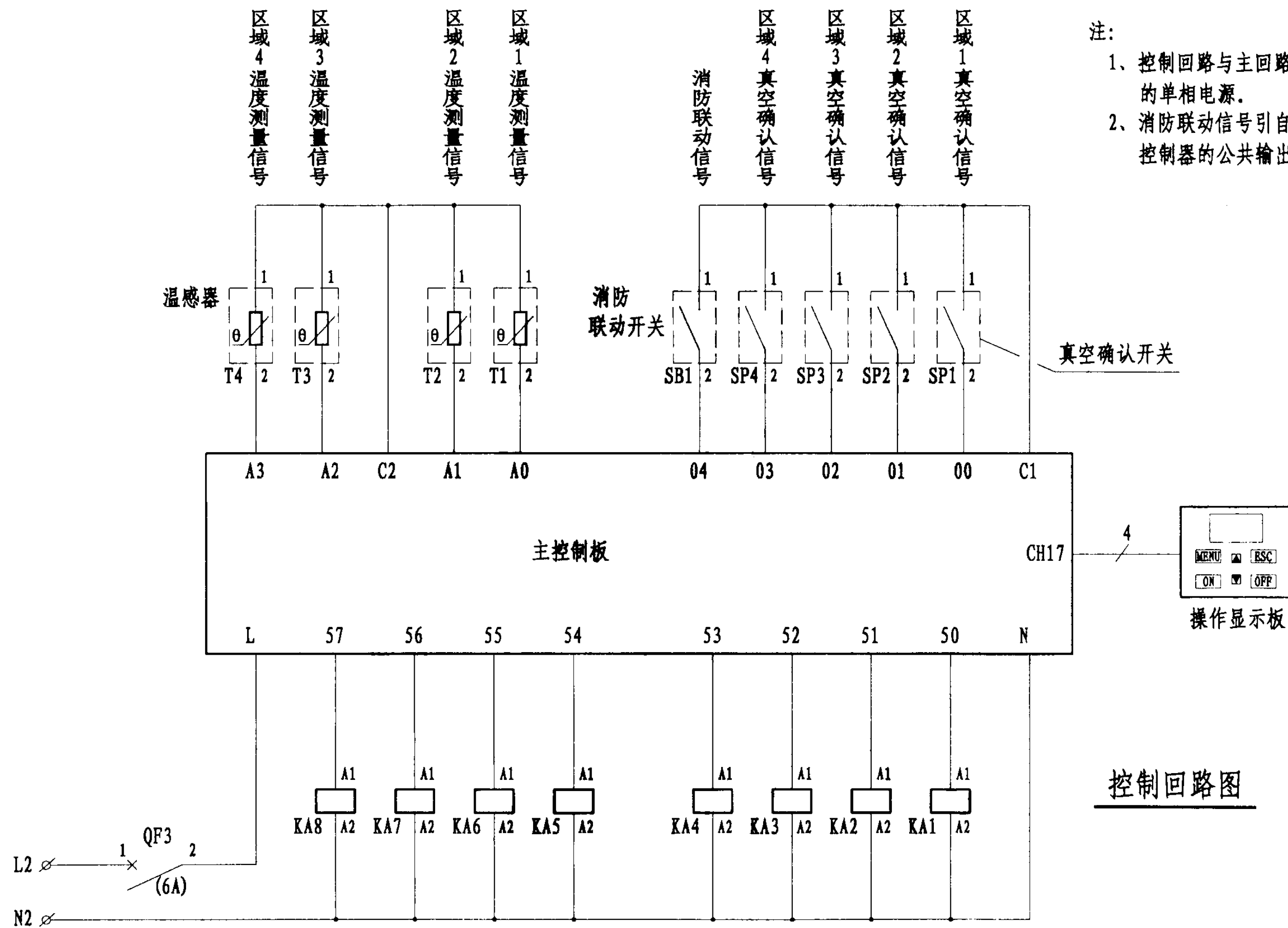
7-05



注:

- 1、本主回路图适用于采用工作电流 $>5A$ 的单相真空泵及三相真空泵供暖系统。
- 2、真空泵外电源装置及电源容量由设计根据真空泵参数确定。

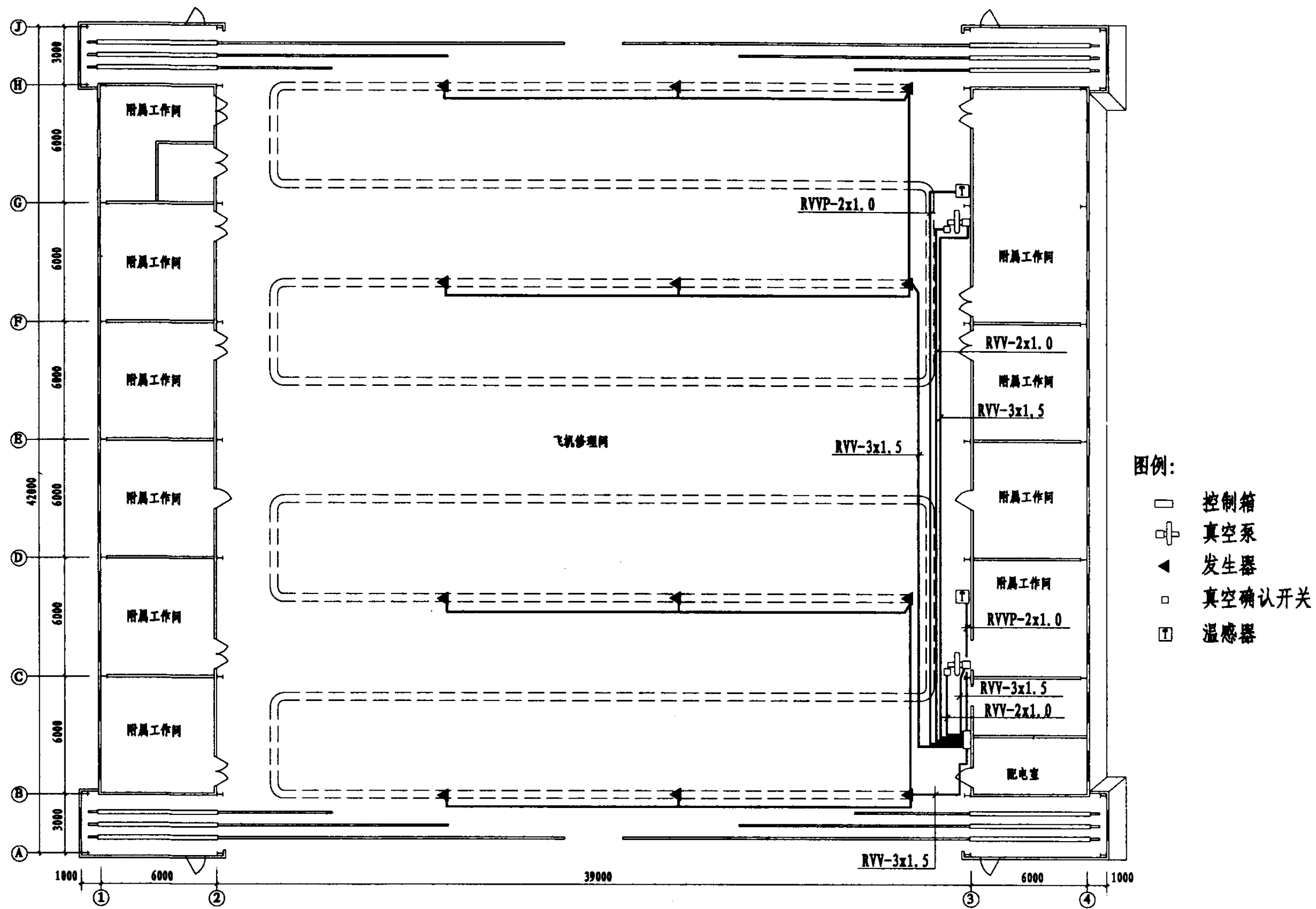
典型电气控制与检测装置原理图(二)								图集号	03K501-1
审核	俞晨	俞晨	校对	俞晨	俞晨	设计	陈学志 陈学志	页	7-06



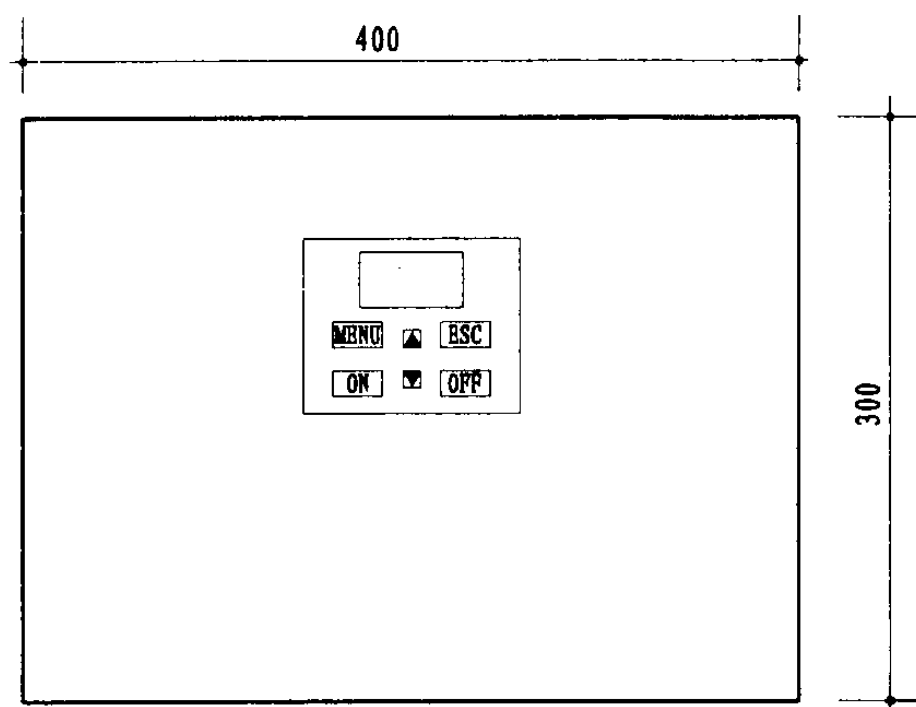
- 注:
- 1、控制回路与主回路采用不同回路的单相电源。
 - 2、消防联动信号引自可燃气体报警控制器的公共输出接点。

典型电气控制与检测装置原理图(三)

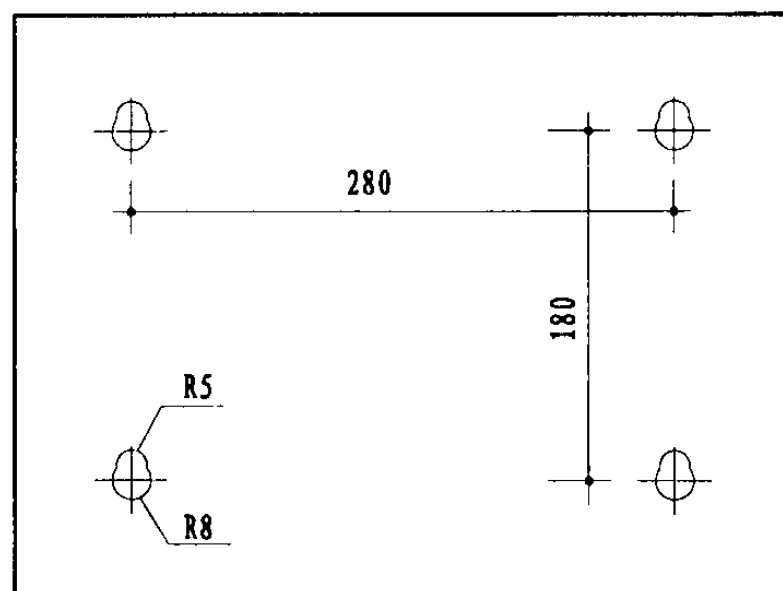
审核	俞晟	俞晟	校对	俞晟	俞晟	设计	陈学志	陈学志	图集号	03K501-1
									页	7-07



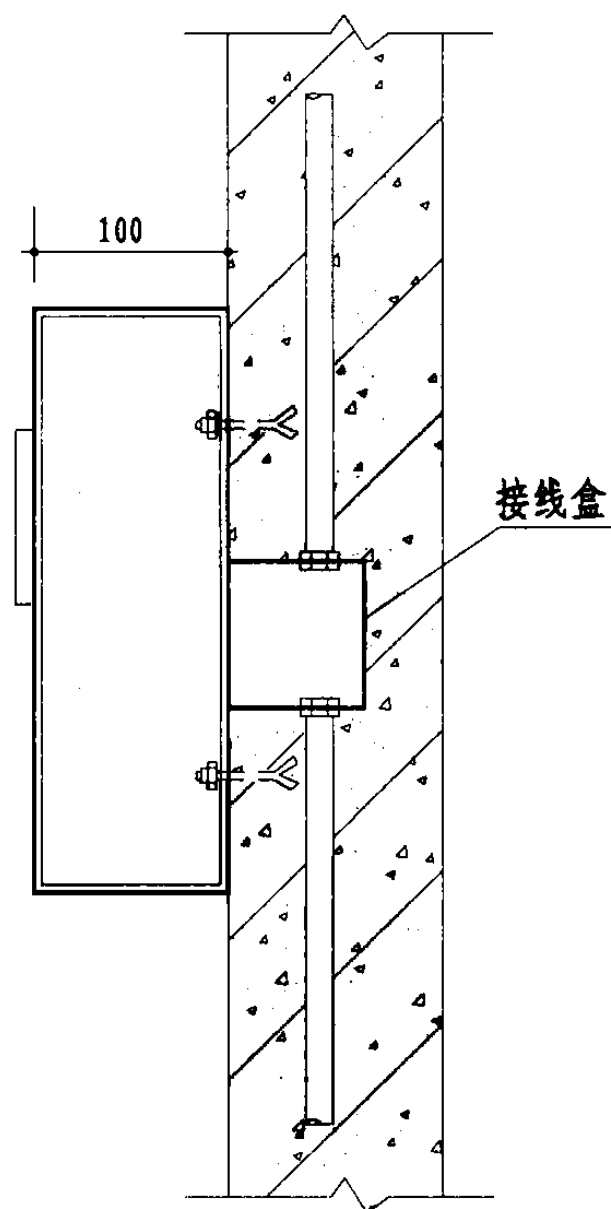
典型电气控制与检测平面图								图集号	03K501-1
审核	俞晟	俞晟	校对	俞晟	俞晟	设计	陈学志	陈学志	7-08



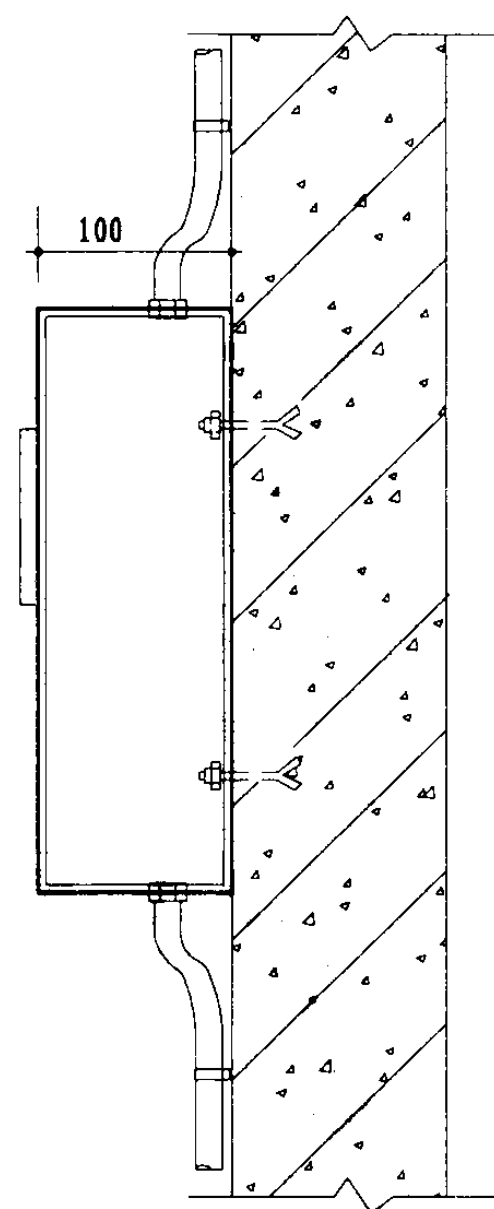
控制箱外形



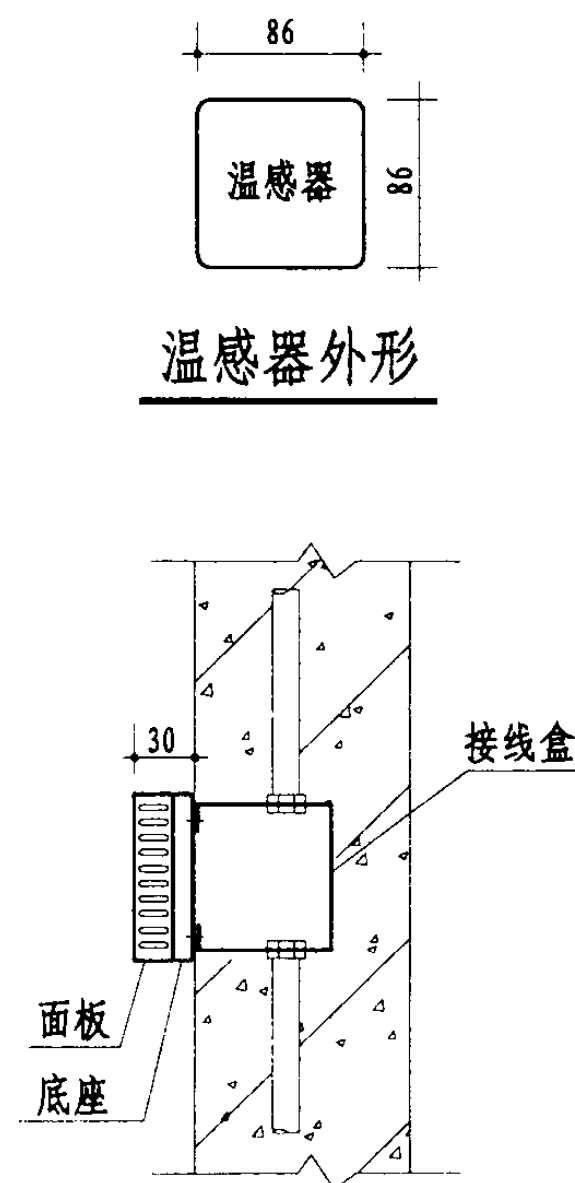
控制箱安装孔



控制箱安装(暗管)



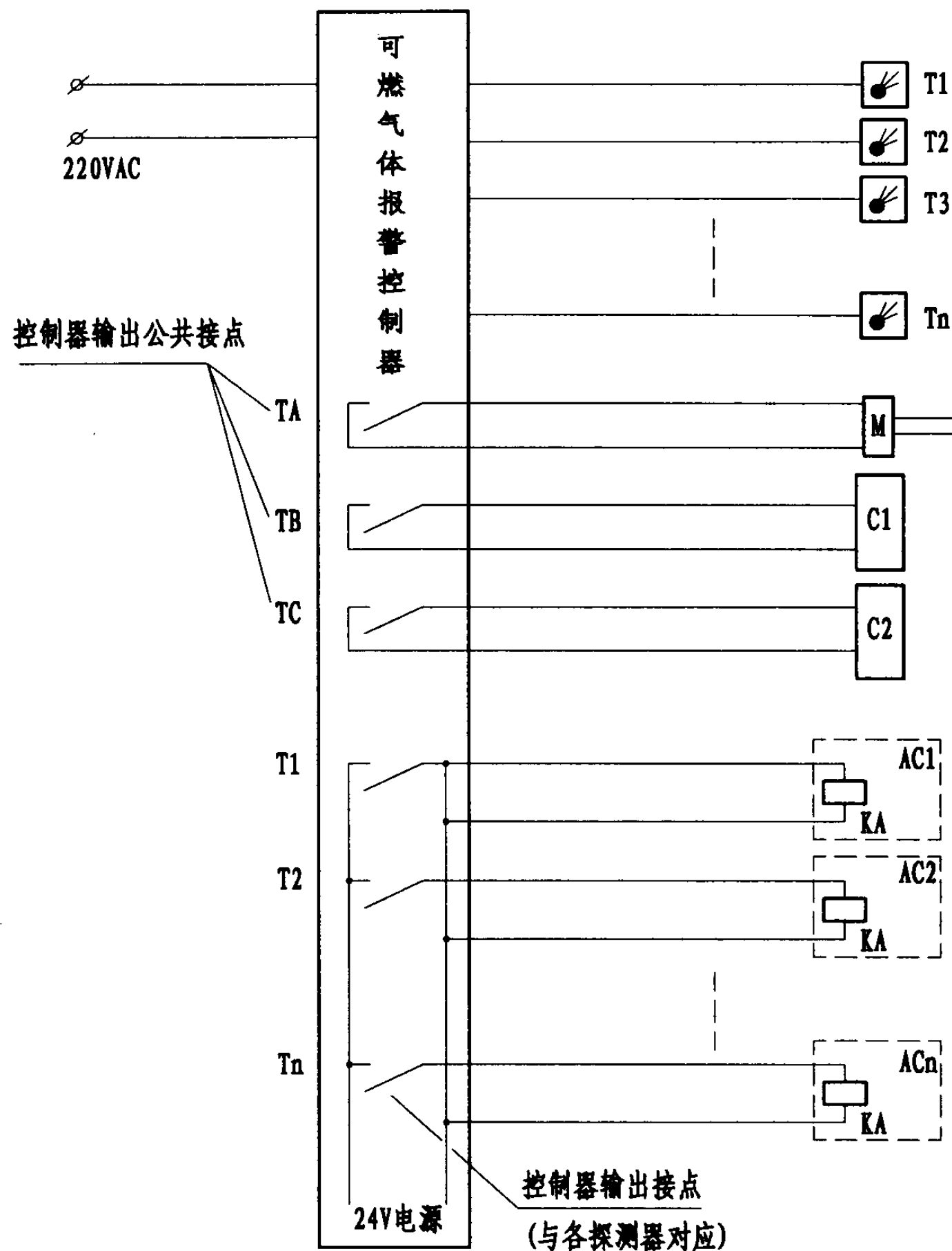
控制箱安装(明管)



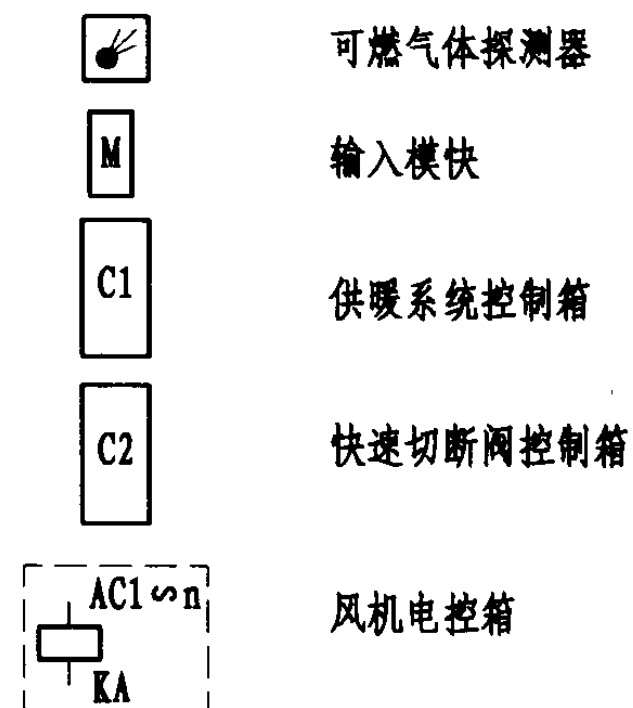
温感器安装

- 注: 1、控制箱应安装在有人值班或便于操作的场所, 箱底距地面一般1.4m。
 2、温感器应安装在供暖区域中能正确反映室内温度且不受任何热干扰的位置, 安装高宜为1.4~1.8米。
 3、温感器与控制箱的连线长度不宜超过150m。
 4、本图是根据浙江伊吉电器(浙江)有限公司提供资料编制。

控制箱与温感器安装									图集号	03K501-1
审核	俞晟	俞晟	校对	俞晟	俞晟	设计	陈学志	陈学志	页	7-09



图列:



注:

- 1、根据工艺要求在有可燃气体泄漏危险的地方（一般为气体入口处、计量间等）设置可燃气体探测器，当可燃气体浓度达到爆炸下限的25%时，报警器报警，并启动相关位置的风机。
- 2、当报警器报警后，利用公共输出接点，可以联动切除燃气辐射供暖系统，关闭燃气入口总管上的紧急切断阀。
- 3、风机启动后，可燃气体浓度下降到设定值时，报警信号自动解除，各输出接点复原。
- 4、探测器的安装位置根据可燃气体的比重不同而异。当可燃气体比空气轻时，安装在易于积聚可燃气体的较高位置，一般距离顶棚0.3m；当可燃气体比空气重时，安装在较低位置，一般距地面0.3m。报警控制器可安装于有人值班的场所或设备管理间内。

可燃气体泄漏浓度检测及报警系统接线图

图集号

03K501-1

审核

俞展

俞展

校对

俞展

俞展

设计

陈学志

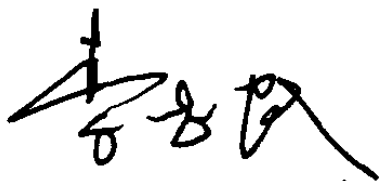

陈学志

页

7-10

第八章 施工安装说明

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2003]211号
主编单位 中国人民解放军空军工程设计研究局 统一编号 GJBT-664
实行日期 二〇〇三年十二月一日 图集号 03K501-1

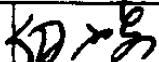

主编单位负责人 
主编单位技术负责人 罗仕立、陈上明
技术审定人 罗仕立
设计负责人 

1、总则

燃气红外线辐射供暖系统施工、安装及验收应符合的主要现行规范、规程：

- 1.1、《建筑给水排水与采暖工程施工质量验收规范》
GB50242-2002
- 1.2、《通风与空调工程施工质量验收规范》
GB50243-2002
- 1.3、《工业金属管道工程施工及验收规范》 GB50235-97
- 1.4、《工业设备及管道绝热工程施工及验收规范》
GBJ126-89

- 1.5、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》 GB50236-98
- 1.6、《城镇燃气室内工程施工及验收规范》 CJJ94-2003
- 1.7、《家用燃气燃烧器具安装及验收规范》 CJJ 12-99
- 1.8、《燃气燃烧器具安全技术通则》 GB16914-97
- 1.9、《火灾自动报警系统施工及验收规范》 GB50166-92
- 1.10、《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 GB50256-96
- 1.11、《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271-91

施工安装说明							图集号	03K501-1
审核	白小步		校对	胡卫卫		设计	戴海洋	戴海洋
							页	8-01

2、设备安装

2.1、发生器的安装

- a、发生器安装时,要保持与可燃物的距离。发生器与可燃物的最小距离,参见系统设计部分。
- b、发生器与燃气供气系统连接之前,应确认燃气管道的强度试验是否已经完成。发生器连入燃气系统后,不应再进行管道的强度试验。
- c、发生器与燃气管道连接应使用不锈钢金属软管,安装连接软管时,应用管钳将燃气供应端的接头固定住,以防其转动导致内部元件的损坏。
- d、不锈钢金属软管与燃气管道连接处,应装球阀,球阀必须与燃气入口平行。

2.2、辐射管的安装

- a、燃烧室与辐射管和每两段辐射管之间都必须使用专用管接头连接。
- b、燃烧器与无涂层辐射管、无涂层辐射管之间以及无涂层与有

涂层辐射管之间的连接使用普通型接头,有涂层辐射管之间的连接使用耐腐型接头。

2.3 反射板的安装

- a、反射板应按顺序搭接,反射板之间应使用滑动连接避免其扭弯、折损或滑开脱落。
 - a)、每个发生器需要1个有预留孔的反射板,反射板之间的重叠部分至少为180mm,由此可以确定发生器之间所需的反射板(无孔)的数量。
 - b)、每3个反射板应保留1个滑动接头(不使用反射板固定夹固定连接反射板)。
 - c)、每个固定连接的接头需要使用4个反射板固定夹。
- b、发生器之间如有n段管道,需要等距离地设置n-1个管道与反射板的吊架,同时还需要等距离地设置n个反射板托架。确保每段反射板上至少设置有一个吊架或托架。
- c、在直线型反射板的末端和辐射管三通处反射板的起始端处,均应加装反射板端盖。

施工安装说明								图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋		页	8-02

2.4、辐射管的安装应有一定坡度。如工程设计文件没有注明，则安装坡度不应小于 3‰，并坡向真空泵。

2.5、尾管的安装应有一定坡度。如工程设计文件没有说明，则安装坡度不应小于 5‰，并坡向真空泵。

2.6、集水器的安装

- a、集水器设于系统末端，位于真空泵之前。安装位置应以不影响系统安装、能牢固固定、便于排水为原则。
- b、排水管应用管卡固定，当安装高度小于 4m 时，设 1 个管卡，当安装高度大于 4m 时，设 2 个管卡。

2.7、真空泵的安装

- a、真空泵的安装宜用专用支架，如另设支架，则应做减振处理，并应保证真空泵的水平度和垂直度。
- b、真空泵的进出口应设置硅胶衬钢软节，软节允许的最高温度 180℃。

2.8、排气管的长度超过 10m 时，应做保温处理。

2.9、排风口可以采用屋顶排风或侧墙排风，排风口的设置应符合

下列要求：

- a、设在人员不经常通行的地方，距地面高度不低于 2.0m。
- b、水平安装的排气管，排风口伸出墙面不少于 0.5m。
- c、垂直安装的排气管，排风口高出半径为 6.0m 以内的建筑物最高点不少于 1.0m。
- e、排气管穿越外墙或屋顶时，加装金属套管。

2.10、悬挂装置

- a、吊架位置应严格按照工程设计文件设置，如设计文件没有注明，每个发生器和管道上每隔 2.1m~3.0m 必须设置 1 个悬吊架。同时，在管道的所有弯头，三通和四通附近均应设置悬挂吊架，三通和弯管处的吊架最大间距为 2.0m，吊链应设在两个反射板搭接部分的中心线上。
- b、安装中尽可能利用建筑的顶部结构(如横梁、工字梁、檩条等)悬挂系统各装置。在钢结构、空心砌块等建筑中安装燃气辐射供暖系统时，应配合相关专业预留悬挂或安装条件，严禁现场打孔。

施工安装说明							图集号	03K501-1
审核	白小步	何小步	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页
								8-03

c、吊链应采用镀锌吊链，吊链的吊环直径不得小于 6mm。

e、悬挂系统使用的吊链和悬吊杆的长度应保证管道上的发生器能够沿管道方向水平移动至少 50mm。

3、液化石油气气化站的安装：液化石油气贮气罐的出口处应设置安全放散装置，放散装置的放散压力应为工作压力的 1.3 倍，放散管管口应高出液化石油气贮藏间屋顶 1.5m 以上。

4、燃气管道系统的安装

4.1、燃气管道系统的安装、检测和调试须由专业施工人员完成，安装单位应符合《城镇燃气室内工程施工及验收规范》（CJJ94-2003）第 1.0.3 条的规定。

4.2、当室内燃气管道穿过楼板、楼梯平台、墙壁和隔墙时，必须安装在套管中，套管直径比燃气管道大两号。当室内燃气管道穿过楼板和楼梯平台时，套管高出地面 50~100mm，当室内燃气管道穿过墙壁和隔墙时，套管与墙面齐平。套管与燃气管道之间应用不燃材料填塞。

4.3、燃气管道应有静电接地装置，可与防雷或电气系统接地保护

线相连，不另设静电接地装置。

5、控制系统安装

5.1、供暖系统控制箱、温感器的安装及接线须由有资质的设备控制系统专业人员完成。进行电气安装和接线时，须切断电源。系统的安装须符合《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范（GB50256-96）》以及产品技术文件的规定。

5.2、控制箱一般应安装于有人值班或便于操作的场所。

5.3、温感器应安装在供暖区域内能正确反映室内温度的位置。

5.4、温感器至控制箱的连线长度不宜超过 150m。

6、防锈与防腐

6.1、管道除锈应达到《涂装前钢材表面处理规范》（XSYJ400T-86）的要求。

6.2、在正常湿度且无腐蚀性气体的房间内，燃气管道应刷防锈漆一道，再刷黄色油漆一道。

6.3、在潮湿或有腐蚀性气体的房间内，发生器的吊链应刷防锈漆

施工安装说明							图集号	03K501-1
审核	白小步	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页	8-04

两道。燃气管道应刷防锈漆两道，再刷黄色油漆一道。

7、防爆与消防

- 7.1、可燃气体泄漏浓度检测及报警系统的安装、调试和检测须由取得消防专项安装资质的专业人员完成，须按照设计图纸施工，并符合产品技术文件的规定。
- 7.2、报警系统的探测器、控制器以及其它设备，安装前均应妥善保管，防止受潮、受腐蚀以及其它损坏，安装时应避免机械损伤。
- 7.3、报警系统安装完毕后，安装单位应提交安装技术记录、检测记录、安装竣工报告等各项资料 and 文件。

8、燃气管道系统的试验

燃气管道系统的吹扫、强度试验以及严密性试验按《城镇燃气室内工程施工及验收规范》（CJJ94-2003）6.1、6.2、6.3的要求执行，并按6.4的要求进行验收。

9、验收

在工程验收时，施工单位应提交以下资料：

- a、开工报告；
- b、各种测量记录；
- c、隐蔽工程验收记录；
- d、材料、设备出厂合格证，材质证明书或检测报告，安装说明书，以及材料代用说明书或检测报告；
- e、消防施工安装方面的技术文件；
- f、燃气管道系统施工安装方面的技术文件；
- g、设计变更通知单；
- h、工程竣工图及竣工报告；
- i、各项工程的程序验收、整体验收记录及涉及责任和费用的记录。

施工安装说明							图集号	03K501-1
审核	白小步	KD	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页 8-05

的要求。

6.2、在正常湿度且无腐蚀性气体的房间内，燃气管道应刷防锈漆一道，再刷黄色油漆一道。

6.3、在潮湿或有腐蚀性气体的房间内，发生器的吊链应刷防锈漆两道。燃气管道应刷防锈漆两道，再刷黄色油漆一道。

7、防爆与消防

7.1、可燃气体泄漏浓度检测及报警系统的安装、调试和检测须由取得消防专项安装资质的专业人员完成，须按照设计图纸施工，并符合产品技术文件的规定。

7.2、报警系统的探测器、控制器以及其它设备，安装前均应妥善保管，防止受潮、受腐蚀以及其它损坏，安装时应避免机械损伤。

7.3、报警系统安装完毕后，安装单位应提交安装技术记录、检测记录、安装竣工报告等各项资料 and 文件。

8、燃气管道系统的试验

燃气管道系统的吹扫、强度试验以及严密性试验按《城镇燃气

室内工程施工及验收规范》（CJJ94-2003）6.1、6.2、6.3的要求执行，并按6.4的要求进行验收。

9、验收

在工程验收时，施工单位应提交以下资料：

- a、开工报告；
- b、各种测量记录；
- c、隐蔽工程验收记录；
- d、材料、设备出厂合格证，材质证明书或检测报告，安装说明书，以及材料代用说明书或检测报告；
- e、消防施工安装方面的技术文件；
- f、燃气管道系统施工安装方面的技术文件；
- g、设计变更通知单；
- h、工程竣工图及竣工报告；
- i、各项工程的程序验收、整体验收记录及涉及责任和费用的记录。

施工安装说明								图集号	03K501-1
审核	白小步	胡卫卫	校对	胡卫卫	设计	戴海洋	戴海洋	页	8-06

主编单位、参编单位、联系人及电话

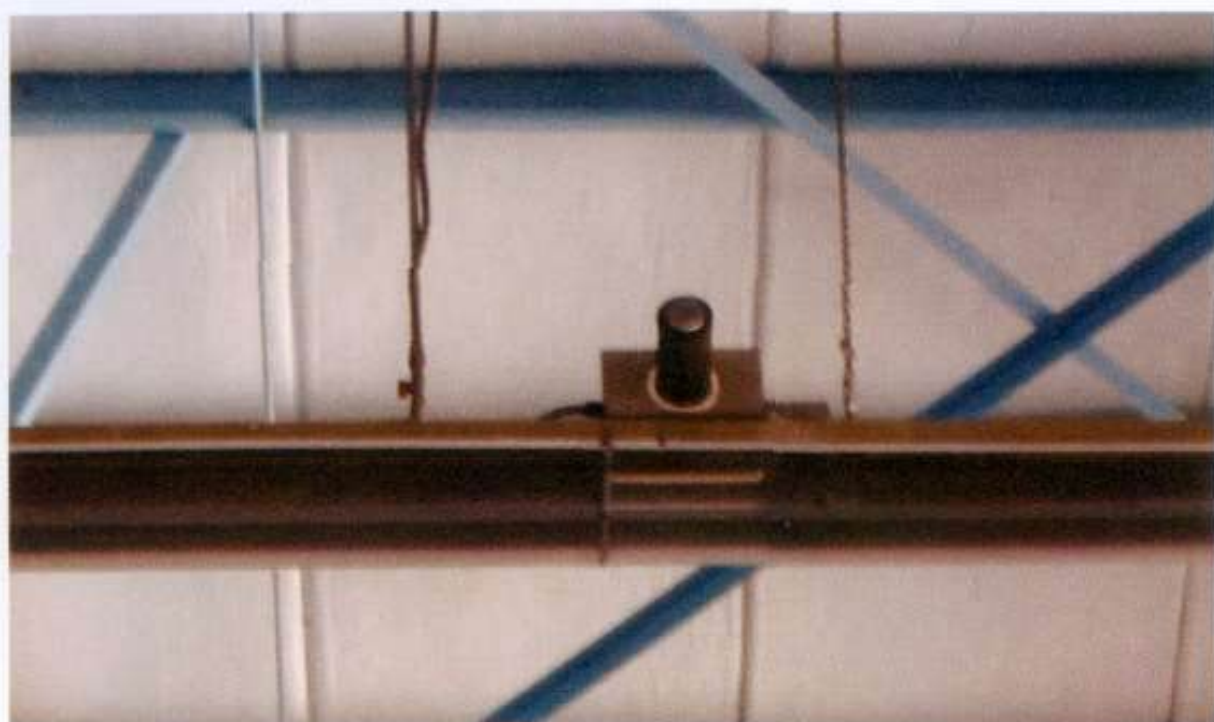
主编单位	中国人民解放军空军工程设计研究局	罗继杰	010-66711011
参编单位	北京伯特高登机电有限公司	严开跃	010-64755505
	大庆双能高科技有限公司	傅立君	0459-4616568
	香港安乐科技有限公司北京代表处	孙景宏	010-65801795-811
	森普热能有限公司青岛办事处	刘春霞	0532-3894197

以下企业作为本图集的协编单位，在本图集的编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

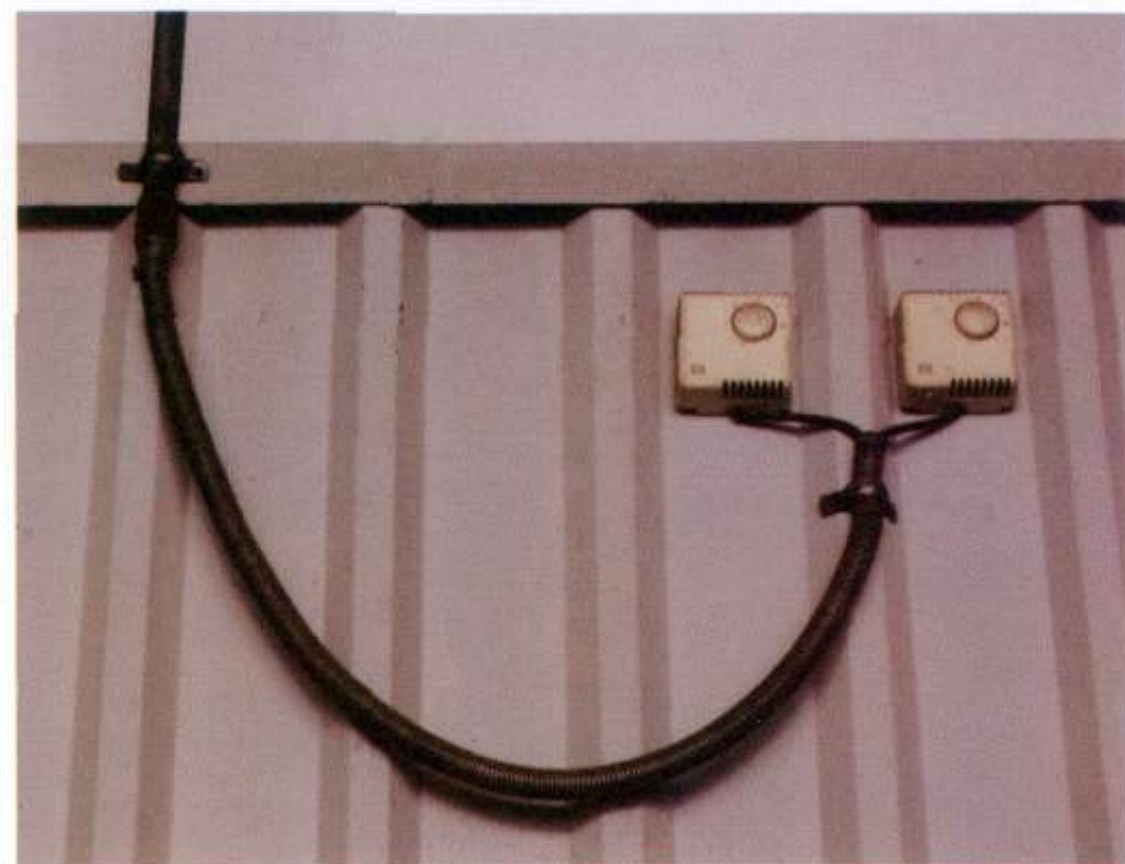
北京特义风机制造有限公司	010-83882922
伊吉电器（浙江）有限公司	0572-5038398-3698
天津华迈燃气设备有限公司	022-26979001

主管单位、联系人及电话

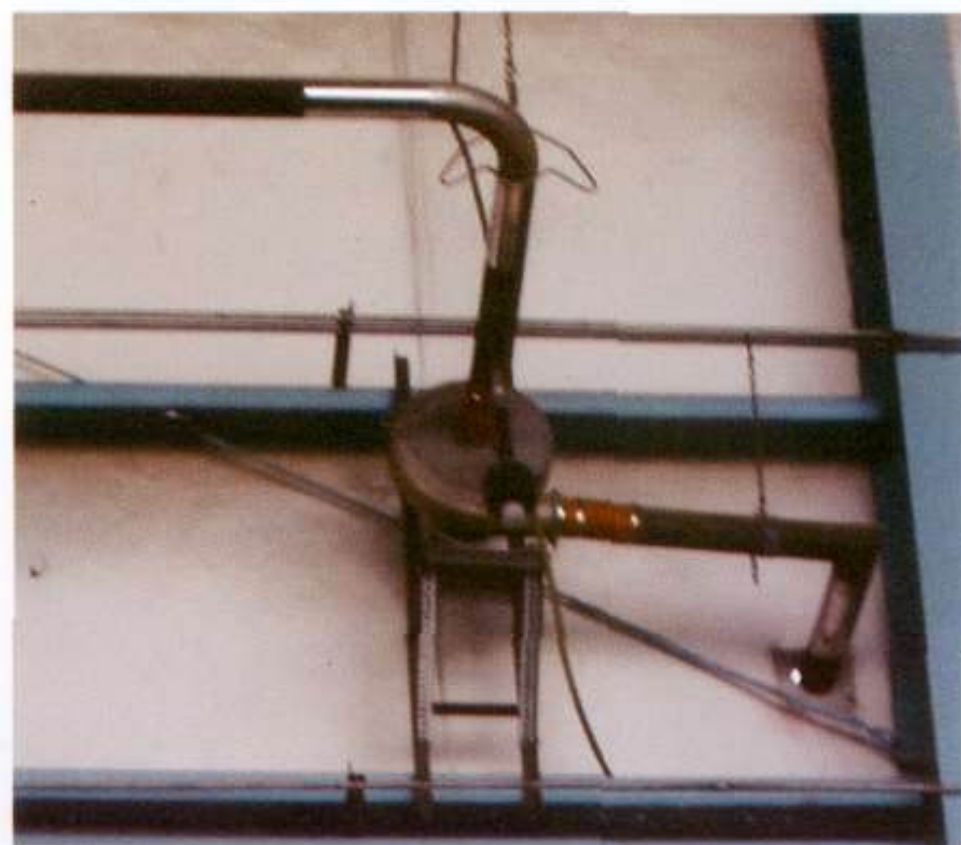
中国建筑标准设计研究院	王 为	010-88361155-271
-------------	-----	------------------



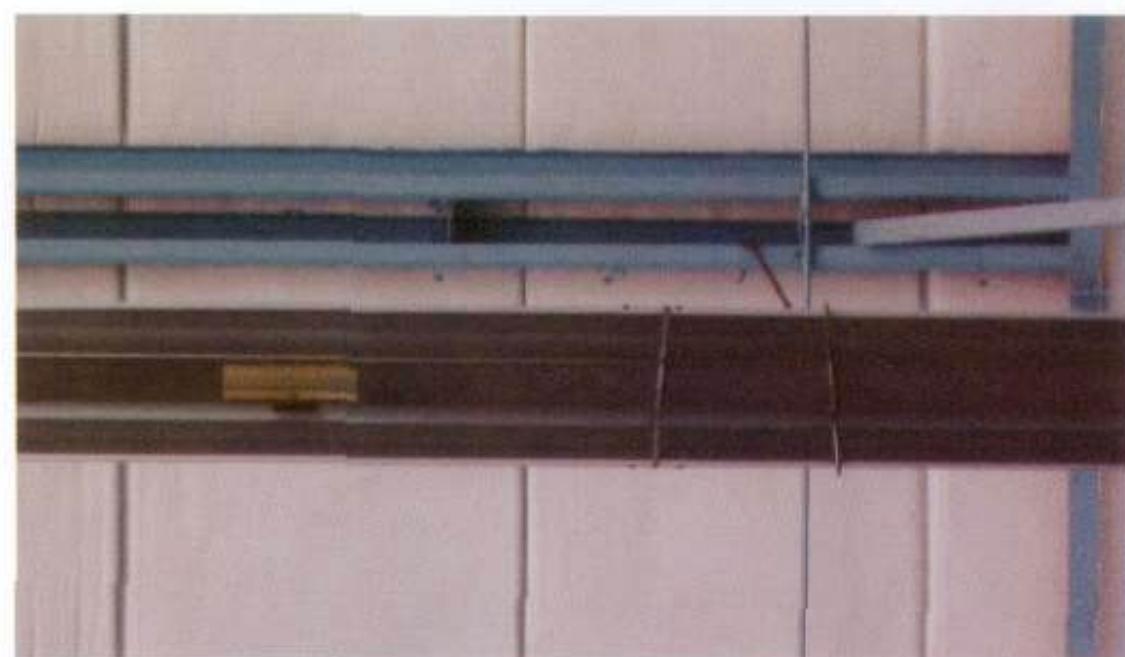
发生器



温度控制器



真空泵



辐射管和反射板