

李岱森 主编

简明供热设计手册



JIANMINGGONGRE
SHEJISHOUCE



● 中国建筑工业出版社

简明供热设计手册

李岱森 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

简明供热设计手册/李岱森主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 1998. 12
ISBN 7-112-03594-5

I. 简… II. 李… III. 建筑-供热系统-建筑设计-手册
IV. TU833-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 15505 号

本书将室内供暖工程和室外供热管网及热力站编在一起, 以供从事供热工程的技术人员更方便地应用。与一般的供热工程教科书相比, 本书有更多的实际应用内容; 与一般的供热工程方面的设计手册相比, 本书又有一定深度的理论阐述。所以本书不论对本专业的初学者还是有一定工程实践经验的工程师们都有一定的帮助。

* * *

责任编辑 姚荣华

简明供热设计手册

李岱森 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 40 $\frac{1}{2}$ 字数: 1005 千字

1998 年 12 月第一版 1999 年 9 月第二次印刷

印数: 3,001—5,000 册 定价: 57.00 元

ISBN 7-112-03594-5

TU·2779 (8845)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

目前国内有关供热工程方面的专著、手册已有不少。有的是专门论述，有的是与通风空调等编在一起的综合手册，在内容方面各有所长。本书将室内供暖工程和室外供热管网及热力站编在一起，以供从事供热工程的技术人员更方便地应用。与一般的供热工程教科书相比，本书有更多的实际应用内容；与一般的供热工程方面的设计手册相比，本书又有一定深度的理论阐述。所以本书不论是对本专业的初学者还是对有一定工程实践经验的工程师都有一定的帮助。

由于编者的经验、水平有限，内容取舍、深度及范围等都会有很多缺欠及不当之处，请读者指正。

参加编写的有李岱森、王晓晖（第一、二、三、五、六、七、十五、十六章）；李秀华（第十二、十四、十六章）；王随林、李俊明（第八、九、十、十一、十三章）。全书由李岱森主编。许让参加了编写提纲的制定与讨论。

从约稿起直至最后出版的全过程中，中国建筑工业出版社姚荣华副编审给予了极大的关心与支持，付出了辛勤的劳动；吴文侯编审亲自审阅书稿，提出了许多宝贵的意见，对本书的质量起到了保证作用。特致以真挚的谢意。

目 录

第一篇 室内供暖工程

第一章 室内供暖工程设计概述	1
1-1 室内供暖设计的原始资料	1
1-2 供暖设计的阶段划分	1
1-3 室内供暖工程施工图纸概况	2
1-4 供暖热媒的确定	4
1-5 室内供暖设计的一般规定	5
1-5.1 供暖系统的管道与阀门	5
1-5.2 管道的热胀冷缩处理	6
1-5.3 室内供暖地沟及保温	6
1-5.4 供暖系统中空气的排除	7
1-5.5 供暖系统的管道坡度及与其它管道的间距	7
第二章 供暖系统设计热负荷	8
2-1 供暖系统设计热负荷概述	8
2-2 围护结构传热耗热量 (Q_1) 计算	9
2-2.1 围护结构基本耗热量计算	9
2-2.2 围护结构的附加耗热量 (Q') 计算	22
2-3 冷风渗透耗热量 (Q_2) 计算	23
2-3.1 用缝隙法计算冷风渗透耗热量	23
2-3.2 用换气次数法计算冷风渗透耗热量——用于民用建筑的概略算法	25
2-3.3 用百分数法计算冷风渗透耗热量——用于工业建筑的概略算法	26
2-4 外门开启 (或孔洞) 冷风侵入耗热量 (Q_3) 计算	26
2-5 高层建筑供暖热负荷计算的特点	30
第三章 供暖工程的散热设备	36
3-1 供暖散热器的类型与选择	36
3-1.1 对散热器的基本要求	36
3-1.2 常用供暖散热器的类型	37
3-1.3 散热器的选用	50
3-2 散热器的计算	51
3-2.1 散热器内的热媒平均温度 t_{pj}	52
3-2.2 散热器的传热系数 K 及其修正系数	53
3-2.3 散热器的片数或长度的确定	59
3-2.4 散热器散热量表	60
3-3 散热器选择与安装的一般要求	67
3-4 辐射供暖及散热设备	68

3-4.1	低温辐射供暖设计	68
3-4.2	钢制辐射板的构造	72
3-4.3	钢制辐射板的散热量	74
3-4.4	钢制辐射板的设计与安装	75
3-4.5	钢制辐射板的设计、加工注意事项	77
3-4.6	辐射供暖耗热量计算一般规定	77
3-5	暖风机	79
3-5.1	暖风机	79
3-5.2	暖风机的布置与选用	80
第四章 室内热水供暖系统		82
4-1	重力(自然)循环热水供暖系统	83
4-1.1	工作原理	83
4-1.2	重力循环热水供暖系统的主要形式	83
4-1.3	重力循环热水供暖双管系统作用压力的计算	85
4-1.4	重力循环热水供暖单管系统的作用压力计算	85
4-1.5	重力循环热水供暖系统的优缺点和设计注意事项	89
4-2	机械循环热水供暖系统	89
4-2.1	双管热水供暖系统	90
4-2.2	单管式热水供暖系统	91
4-2.3	水平串联热水供暖系统	93
4-2.4	同程式和异程式系统	93
4-3	高层建筑热水供暖系统	94
4-3.1	分区式供暖系统	94
4-3.2	不分区式供暖系统	95
4-4	室内热水供暖系统的管路布置和主要设备及附件	97
4-4.1	室内热水供暖系统的管道布置	97
4-4.2	膨胀水箱	98
4-4.3	热水供暖系统排除空气的设备	104
4-4.4	管道的热胀冷缩及与建筑结构的固定	107
4-5	室内供暖管道的保温	110
第五章 室内热水供暖系统的水力计算		112
5-1	供暖系统管路水力计算的基本公式	112
5-1.1	沿程损失	112
5-1.2	局部损失	115
5-1.3	当量局部阻力和当量长度法	137
5-1.4	供暖系统的环路与并联管路的压力损失	142
5-2	热水供暖系统水力计算的一般要求	143
5-3	室内热水供暖系统的水力计算方法和例题	144
5-3.1	重力循环双管系统管路水力计算方法及例题	145
5-3.2	机械循环单管热水供暖系统管路的水力计算方法和例题	153
5-3.3	散热器的进流系数 α 及跨越式单管系统水力计算	159
5-3.4	机械循环同程式热水供暖系统管路的水力计算方法和例题	161
5-3.5	不等温降法水力计算及例题	165

5-3.6 用等压降法进行水力计算及例题	170
5-4 机械循环热水供暖系统的压力分布	176
第六章 蒸汽供暖系统	180
6-1 蒸汽作为供热系统热媒的特点	180
6-2 低压蒸汽供暖系统	181
6-3 室内高压蒸汽供暖系统	186
6-4 蒸汽供暖系统的辅助设备	189
第七章 蒸汽供暖系统水力计算	224
7-1 室内低压蒸汽供暖系统水力计算	224
7-2 室内高压蒸汽供暖系统水力计算	229
第二篇 集中供热	
第八章 集中供热系统的设计热负荷	244
8-1 集中供热系统热负荷的分类与概算	244
8-1.1 集中供热系统热负荷的分类	244
8-1.2 集中供热系统热负荷的概算	244
8-2 热负荷图	251
8-2.1 热负荷时间图	252
8-2.2 热负荷随室外温度变化图	253
8-2.3 热负荷延续时间图	254
8-3 年耗热量计算	256
第九章 热水供热管网的设计	257
9-1 热水供热管网的系统型式及设计要点	257
9-1.1 热水供热管网平面布置型式及设计要点	257
9-1.2 热水供热管道的纵断布置设计要点	259
9-2 热用户与热水供热管网的连接方式	260
9-2.1 热水供暖用户与热水网路的连接方式	260
9-2.2 热水供应热用户与热水网路的连接方式	262
9-3 热水供热管网的水力计算	262
9-3.1 热水网路水力计算基本公式和计算图表	263
9-3.2 室外热水管网水力计算方法和例题	272
9-4 热水网路的水压图	276
9-4.1 对热水网路压力状况的基本技术要求	276
9-4.2 水压图绘制方法及其在热水网路设计中的应用	277
9-4.3 用补给水泵定压及水压图	280
9-4.4 惰性气体(氮气)定压方式与水压图	283
9-5 热水网路水力工况	285
9-5.1 水力失调	285
9-5.2 变动水力工况分析	286
9-6 热水网路的水力稳定性	288
9-6.1 水力稳定性的概念	288
9-6.2 提高热水网路水力稳定性的主要方法	288

第十章 热水供热系统的供热调节	290
10-1 运行调节的基本方程式	290
10-2 质调节及例题	291
10-2.1 质调节计算公式	291
10-2.2 质调节例题	292
10-3 量调节及例题	294
10-4 分阶段改变流量的质调节及例题	294
10-4.1 分阶段改变流量的质调节方法	294
10-4.2 分阶段改变流量质调节的计算公式	295
10-4.3 分阶段改变流量的质调节例题	295
10-5 间歇调节及例题	296
第十一章 蒸汽供热管网的设计	302
11-1 蒸汽供热管网的特点及基本形式	302
11-2 热用户与蒸汽管网的连接方式	302
11-3 蒸汽供热管网的水力计算	304
11-3.1 水力计算方法	305
11-3.2 水力计算步骤及例题	312
11-4 凝结水回收系统	316
11-4.1 凝结水回收系统分类	316
11-4.2 常用的凝结水回收系统	317
11-5 凝结水管管径的计算及例题	319
11-5.1 凝结水管管径确定的基本原则	319
11-5.2 凝结水管管径的计算方法	319
11-5.3 凝结水管管径计算例题	332
第十二章 热力站及其主要设备	334
12-1 热力站及换热系统	334
12-1.1 民用热力站	334
12-1.2 工业热力站	336
12-1.3 常用换热系统	341
12-2 水加热器的选择计算	343
12-2.1 混合式换热器	343
12-2.2 容积式换热器	344
12-2.3 壳管式换热器	351
12-2.4 板式换热器	379
12-2.5 螺旋板式换热器	390
12-2.6 几种新型高效换热器	399
12-3 热力站的其它设备	461
12-3.1 除污器	461
12-3.2 喷射装置	464
12-3.3 热水供暖系统的循环泵与补水泵	468
12-3.4 凝结水泵与凝结水箱	469
12-4 热力站设计一般原则及注意事项	472

12-4.1	布置及设计要求	472
12-4.2	热力站工艺设计中的一般原则	473
12-4.3	热力站工艺设计与各专业关系	474
第十三章 供热管道附件及支座受力分析		477
13-1	管材与阀门	477
13-1.1	管材选择	477
13-1.2	阀门	480
13-2	供热管道的热伸长及其补偿	484
13-2.1	供热管道的热伸长	484
13-2.2	补偿器的选择	485
13-3	供热管道支座(架)	492
13-3.1	活动支座(架)	492
13-3.2	固定支座(架)	494
13-4	管壁厚度及活动支座间距的确定	495
13-4.1	管壁厚度的确定	495
13-4.2	活动支座间距的确定	496
13-5	固定支座的跨距及其受力分析	500
13-5.1	固定支座的跨距	500
13-5.2	固定支座的受力分析	501
第十四章 供热管道的敷设		510
14-1	地上架空敷设	510
14-2	地下敷设	512
14-2.1	地沟敷设	512
14-2.2	无沟(直埋)敷设	517
14-3	供热管的排气与泄水	525
14-3.1	热水管网及凝水管网的排气与泄水	526
14-3.2	蒸汽管网的放水放气	527
14-4	地下小室及检修平台	529
14-4.1	地下小室(检查室、检查井)	529
14-4.2	检修平台	529
第十五章 保温及防腐		531
15-1	保温设计的一般规定	531
15-2	保温材料及其制品的主要技术性能	531
15-2.1	保温材料选择原则	531
15-2.2	保温材料及其制品的主要技术性能	532
15-3	保温结构	534
15-4	保温热力计算	537
15-4.1	保温厚度的计算公式	537
15-4.2	保温厚度及热损失表	545
15-5	涂料及防腐	556
15-5.1	概述	556
15-5.2	油漆涂料	557

15-5.3 管道防腐措施	559
第十六章 供热工程施工图简介	563
16-1 室内供暖工程施工图示例	563
16-2 室外供热管网施工图示例	563
16-2.1 供热管网平面图	563
16-2.2 供热管道地沟的纵断面图和横断面图	567
16-2.3 节点大样图	567
16-3 热力站施工图示例	568
附录	571
附录 2-1 室外气象参数	571
附录 2-2 建筑材料的热物理特性	610
附录 2-3 (一) 常用外墙热工特性	612
附录 2-3 (二) 常用屋面热工特性	625
附录 12-1 水的物理参数	634
附录 12-2 饱和水蒸气的物理参数	634
附录 12-3 水在各种温度下的密度	635

第一篇 室内供暖工程

第一章 室内供暖工程设计概述

冬季为了维持室内正常的空气温度，以保证人们生产中必要的生产效率，生活中一定的舒适程度。故需将热能从热源输送到房屋，向房间供热。这种工程设施，称为供暖工程。供暖工程有局部供暖和集中式供暖。局部供暖如火炉、火墙、火炕以及电热器、燃气取暖器等。集中式供暖一般是由热源、室外管网和室内供暖系统组成。集中供暖是当前城镇建筑物中广泛采用的。本手册只阐述集中式供暖工程中的室内供暖系统与室外管网的设计，这两部分一般称之为供热工程。

集中供暖又分为热水供暖、蒸汽供暖和热风供暖。热风供暖是通风空调工程中的一项内容，本手册不涉及。

1-1 室内供暖设计的原始资料

一般的民用与公共建筑，室内供暖设计的原始资料，主要包括以下几方面：

(一) 房屋建筑与结构的资料

建筑设计的平、立、剖面图，外围护结构（包括门窗）的材料构造、尺寸等。

(二) 室内设计温度标准

(三) 室外气象资料

室外供暖计算温度，冬季主导风向及平均风速，其它风向的平均风速。

(四) 热源资料

公共与民用建筑的热水供暖，一般按供水 95°C ，回水 70°C 设计。当热源为大型区域供热锅炉房或热电厂时，要了解建筑物所在处供热外网的热媒参数。如外网为蒸汽，则需知蒸汽压力，凝结水回收方式。

(五) 材料及设备的供应情况

主要为散热器、管道、阀件及保温材料等。

(六) 对于工业建筑，还应有工艺设计资料，生产工艺对室内空气温度的要求，设备散热情况等。

1-2 供暖设计的阶段划分

供暖工程是整个建筑工程设计的一部分。所以与建筑工程设计一样，重要的较大型的工程按初步设计、技术设计和施工图设计三个阶段进行；一般工程可采取扩大初步设计和

施工图设计两个阶段进行。

(一) 初步设计

初步设计与建筑等其它专业同时进行。有下列事项需在初步设计中确定:

1. 估算建筑物热负荷。由此估算散热器、管道及其它设备,以便订货;提供热源的要求。

2. 确定散热器类型、安装方式(明装、暗装、半暗装;稳装,挂装);系统形式,管道基本走向,管沟分布情况,入口位置。

3. 与建筑等其它专业需要协调处理的问题。

(二) 技术设计

技术设计是按批准的初步设计,进行各种技术计算。如建筑热损失计算;散热器面积计算,管道系统水力计算以及其它设备选择计算等。

(三) 绘制施工图纸

1-3 室内供暖工程施工图纸概况

图纸包括首页、平面图、系统图(轴测图或立管图)、大样图及剖面图等。

(一) 首页

首页包括图纸目录、主要的设计说明、施工说明及不统一的图例等。

供暖工程的设计、施工说明的内容应包括下述内容:

1. 供暖设计概况 建筑物的建筑面积、总耗热量及热指标。热源的供热方式及热媒参数。供暖系统的型式以及入口要求的作用压差。

2. 使用材料及设备说明 采用管材及连接要求,管道的防腐,保温要求及做法;散热器型号及安装要求;热水供暖系统的膨胀水箱及排气设备的说明。蒸汽供暖系统则需对疏水器加以说明。

3. 施工及验收 凡采用国家、省(市)有关部门规定的统一的施工及验收规范作法,一般不再说明。有特殊要求者,应加以说明。

(二) 供暖平面图

供暖平面图绘制在建筑专业提供的作业图上。图中建筑图表示的深度,以满足本专业施工要求为准。如绘出围护结构,轴线,开间尺寸,总尺寸,楼梯,卫生间,门窗,柱子,管沟及其检查孔的位置。按建筑图注明房间的编号或名称,各层有关部位的相对标高。

对多层建筑,平面图中间层完全相同时,可只绘制首层、顶层及标准层的平面图。

平面图中必须表示散热器的位置、片数或尺寸。片数或尺寸应相对地注写在外墙皮外。

沿墙敷设的水平干管、立管的距墙距离,可不按比例画,干管画在散热器外即可。主立管、立管以不同的圆圈表示其位置。但下列管道必须标注出准确的位置尺寸:①墙内位置;②穿梁、柱及基础墙的管道;③直径100mm以上的穿楼板管道;④凡与建筑、结构、设备、其它管道之间有严格位置要求的管道。以上位置尺寸在建筑和结构图中均应绘注(即留洞位置)。

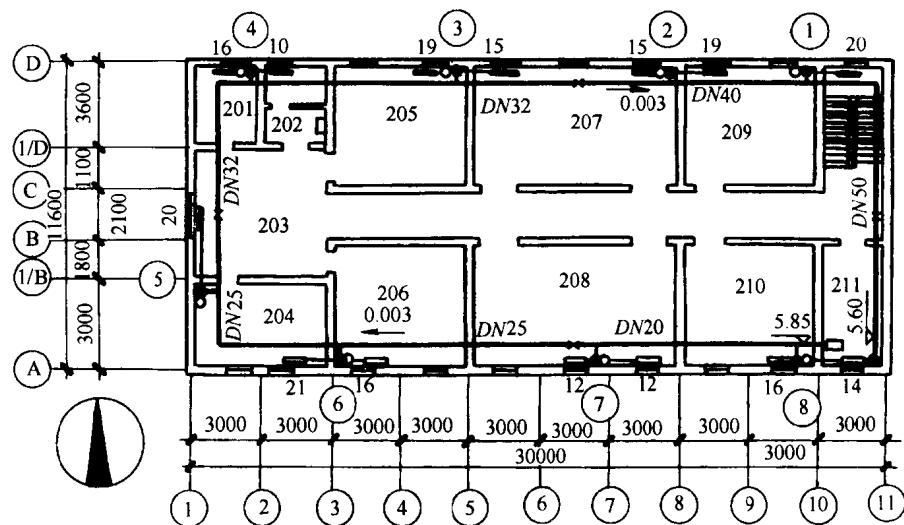
平面图中的水平干管，要逐段标注管径。按国家规定，低压流体输送用焊接钢管，标注公称直径，如 $DN15$ 、 20 等；输送流体用无缝钢管标注外径 \times 壁厚 ($D_w\times\delta$)。

管道标高是指管中心的相对标高。凡管道入口，水平干管的起点或终点，管道抬头的 前后，管道穿过基础、梁，或预制砌块及壁板等处的标高，都须注明。

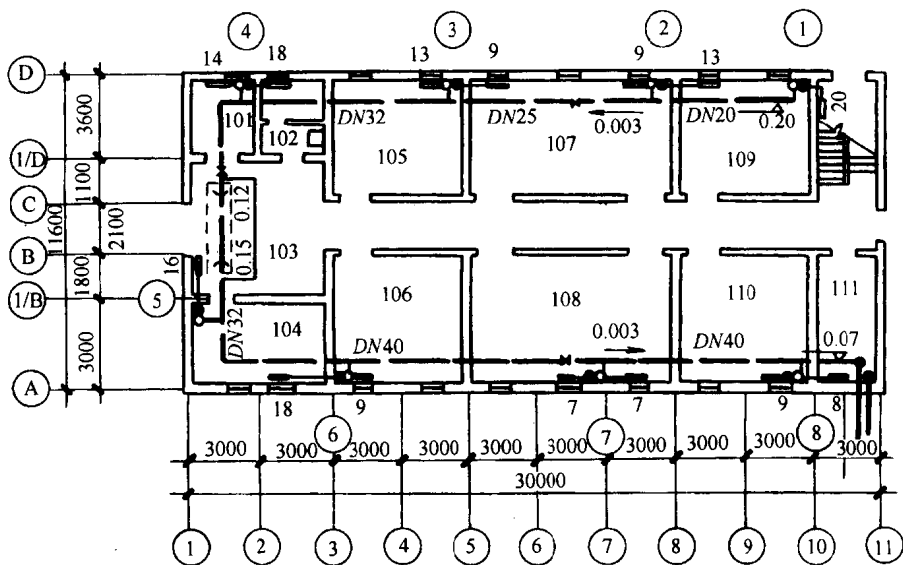
立管编号（如用①、②、…），应注于立管的近旁，要与建筑轴线编号有所区别。图中还应绘出阀门、集气罐、泄水、固定支架、补偿器、疏水器以及入口装置等的位置。

如该建筑物设有膨胀水箱，则应画出膨胀水箱间的平、剖面图，图中表示出膨胀水箱的规格尺寸及所连接的管道尺寸。在蒸汽供暖系统中，还须绘出疏水器位置，注明规格及所用安装标准图号。

图 1-1 为一简单平面图示例。



二层供暖平面图



首层供暖平面图

图 1-1 供暖工程平面图示例

(三) 供暖工程系统图

系统图依据具体情况，可绘制成轴测图或立管图。供暖系统轴测图，X轴表示左右方向，Y轴表示前后方向，Z轴表示高度。X轴与Y轴的夹角一般为 45° ，图中管线的长度均与平面图一致；有时为方便夹角可不按 45° ，比例也可与平面图不一致。当轴测图中前后管线重叠，给识图造成困难时，应将系统切断绘制，并注明切断处的连接符号。当干管比较简单，平面图能表示清楚时，可用立管图代替轴测图，且相同的立管，可用一根立管代替。

轴测图中，对应地标注出立管编号，散热器片数或尺寸，管道的直径、标高和坡度。绘出阀门、放气、泄水、固定支架、疏水器等。还应标出楼层标高，以及挂装散热器的底标高。

干管与立管、散热器与支管的连接，如不采用标准图作法，则需另外绘制它们的连接图示（即非标准立管图）。

图 1-2 为供暖系统轴测图示例。

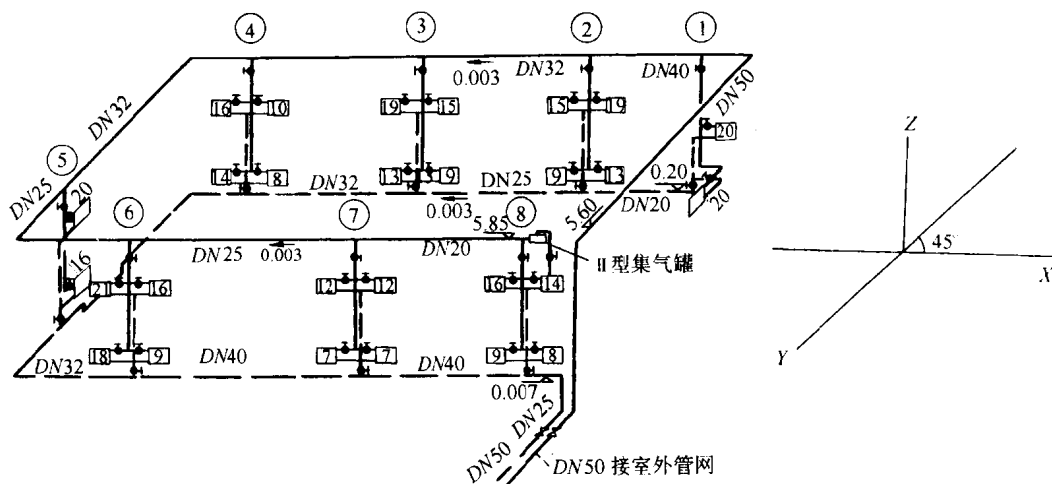


图 1-2 供暖系统轴测图示例

(四) 大样图

由于普遍采用“国标”图，和各省市主管部门绘制的统一安装图册（如华北地区建筑设计标准化办公室组织编绘的“建筑设备施工安装通用图集 91SB1 供暖工程”），所以供暖工程一般不绘制大样图。但在设计中应指出所采用的标准图号。对于供暖入口的特殊做法，膨胀水箱的安装，以及无标准图的设计等，均应当绘制出大样图。并说明施工要求、材料规格等项事宜。

1-4 供暖热媒的确定

如前所述供暖工程按热媒性质分为热水供暖、蒸汽供暖和热风供暖。热水供暖供水温度低于 100°C （回水温度为 70°C ）者称为低温热水供暖，高于 100°C （回水温度为 70°C ）者称为高温热水供暖。蒸汽供暖，蒸汽压力小于等于 70kPa 的为低压蒸汽供暖，大于 70kPa 的为高压蒸汽供暖。

供暖热媒参数的选择，应根据建筑物的性质，现有热媒参数的状况，以及今后与城市热网连接的可能性等条件综合考虑确定。一般可参照表 1-1 选用。

供暖系统热媒的选择

表 1-1

建 筑 种 类		适 宜 采 用	允 许 采 用
民 用 及 公 用 建 筑	居住建筑、医院、幼儿园、托儿所等	不超过 95℃ 的热水	1. 低压蒸汽 2. 不超过 110℃ 的热水
	办公楼、学校、展览馆等	1. 不超过 95℃ 的热水 2. 低压蒸汽	不超过 110℃ 的热水
	车站、食堂、商业建筑等	1. 不超过 110℃ 的热水 2. 低压蒸汽	高压蒸汽
	一般俱乐部、影剧院等	1. 不超过 110℃ 的热水 2. 低压蒸汽	不超过 130℃ 的热水
工 业 建 筑	不散发粉尘,或散发非燃烧性和非爆炸性粉尘的生产车间	1. 低压蒸汽或高压蒸汽 2. 不超过 110℃ 的热水 3. 热风	不超过 130℃ 的热水
	散发非燃烧和非爆炸性有机无毒升华粉尘的生产车间	1. 低压蒸汽 2. 不超过 110℃ 的热水 3. 热风	不超过 130℃ 的热水
	散发非燃烧性和非爆炸性的易升华有毒粉尘、气体及蒸汽的生产车间	与卫生部门协商确定	
	散发燃烧性或爆炸性有毒气体蒸汽及粉尘的生产车间	根据各部门及主管部门的专门指示确定	
	任何容积的辅助建筑	1. 不超过 110℃ 的热水 2. 低压蒸汽	高压蒸汽
	设在单独建筑内的门诊所、药房、托儿所及保健站等	不超过 95℃ 的热水	1. 低压蒸汽 2. 不超过 110℃ 的热水

注:采用蒸汽为热媒时,必须经技术经济论证,认为合理经济时,才允许采用。

低压蒸汽供暖目前已较少采用。高压蒸汽供暖多在厂区有高压蒸汽热源的车间或辅助性建筑中采用。

1-5 室内供暖设计的一般规定

1-5.1 供暖系统的管道与阀门

(一) 供暖管道采用非镀锌的焊接钢管(旧称水煤气输送钢管)其规格见表 1-2。

$DN32\text{mm}$ 以下者采用丝扣连接; $DN40\text{mm}$ 以上者采用焊接。

所有明装管道,刷防锈漆一道,银粉漆两道。保温管道只刷防锈漆两道。

(二) 在供暖系统中,应按下列规定设置阀门。

1. 供暖供回水(或供汽与凝水)立管两端,应设置调节或关断阀门。
2. 双管系统的支管上,应设置调节或关断阀门;单管带跨越管系统,支管上设置阀门与否,由设计者确定,跨越管上最好不设。
3. 水平单管跨越式,当室温有调节要求时,支管上可设置阀门。
4. 供暖系统总进口的供、回水(或供汽)管上,各分支干管的始端,均应设置阀门。供暖入口装置应尽量明装。也可安装在入口地沟内。为便于检修,需设人孔。地沟内

的检修通道宽度，不应小于 0.6m。

焊接钢管规格

表 1-2

公称直径		普通焊接钢管 GB3091—82		加厚焊接钢管 GB3092—82	
(mm)	(in)	$PN \leq 1.0 \text{MPa}$		$PN \leq 1.6 \text{MPa}$	
		$\phi \times \delta$ (mm)	重量 (kg/m)	$\phi \times \delta$ (mm)	重量 (kg/m)
15	1/2"	21.3×2.75	1.25	21.25×3.25	1.44
20	3/4"	26.8×2.75	1.63	26.8×3.5	2.01
25	1"	33.5×3.25	2.42	33.5×4	2.91
32	1 1/4"	42.3×3.25	3.13	42.3×4	3.77
40	1 1/2"	48×3.5	3.84	48×4.25	4.58
50	2"	60×3.5	4.88	60×4.5	6.16
65	2 1/2"	75.5×3.75	6.64	75.5×4.5	7.88
80	3"	88.5×4	8.34	88.5×4.75	9.81
100	4"	114×4	10.85	114×5	13.44
125	5"	140×4.5	15.04	140×4.5	18.24
150	6"	165×4.5	17.81	165×5.5	21.63

有关供暖系统型式，详见第四章、第五章。

(三) 阀门的选用，详见第二篇十三章 13-1.2。

1-5.2 管道的热胀冷缩处理

室内供暖管道，因受热而产生的伸长，需采取如下处理措施：

(一) 立管与干管的连接要用乙字弯，为使伸缩更好些，减少热应力，有时用两个弯头，甚至三个弯头。五层以下建筑中的供暖立管，可不设置补偿器。五~七层建筑中的立管，当热媒为低温水时，宜在立管中间设固定卡；当热媒为低压蒸汽或高于 110℃ 的高温水时，立管上应设置补偿器。

(二) 干管应合理地设置固定点，尽量利用管道的自然弯曲，来解决胀缩问题。由固定点起允许不设补偿器直管段最大长度见第二篇第十三章表 13-26 所列。否则，固定点间要加方形补偿器。采用方形补偿器时，固定点之间的最大距离见第二篇第十三章表 13-25。

1-5.3 室内供暖地沟及保温

室内供暖地沟，多采用半通行地沟，其净尺寸不小于 800~1000mm×1200（高）mm。当管数为四根及四根以上，且需要经常检修时，宜采用通行地沟，其净尺寸不宜小于 1200mm×1800（高）mm。通行地沟造价太高，尽量少用。局部过门地沟，净尺寸一般为 400mm×400mm。

地沟底面应有 0.003 的坡度，坡向供暖系统的入口。在最低处要设一集水坑。地沟设人孔。沿外墙设置的通行和半通行地沟，有条件时，在外墙上每隔 20m 设通风孔。通行地沟应设置永久照明设施。

敷设在地沟内的供暖管道（包括过门地沟），明、暗装总立管，都应保温。敷设在非供暖房间内的管道，膨胀水箱及其膨胀管、循环管、给水管和检查管，也都应保温。

室内供暖管道的保温要求、厚度和保温结构，可参照第二篇室外管道的保温部分（第十五章）。

1-5.4 供暖系统中空气的排除

供暖系统应慎重地采取系统内空气排除的措施。

（一）热水供暖系统

1. 上分式系统，应在供水干管末端（最高点）及局部抬高后可能积气处，设集气罐或自动排气阀。

2. 下分式系统，应在顶层每组散热器上部，设置手动或自动放风门；水平单管系统，应在每一组散热器上部，设手动或自动放风门。如为上进上出式系统，则只在高端散热器设放风门。

3. 中分式系统，供水干管末端（最高点）及局部抬高后可能积气处，设集气罐或自动排气阀；顶层散热器上部设置自动或手动放风门。

（二）低压蒸汽供暖系统

低压蒸汽供暖系统，如采用干式回水，则由凝结水箱集中排除，如采用湿式回水，在每组散热器装手动或自动放风门。放风门在散热器的1/3高处。在蒸汽干管末端和凝水干管起端设放气短管。

（三）高压蒸汽供暖系统

在每环集中疏水器或用热设备的单独疏水器前，设置排气管和排气阀门（疏水器本体带有排气阀者除外）

1-5.5 供暖系统的管道坡度及与其它管道的间距

（一）管道坡度值应满足下列要求：

汽、水逆向流动的蒸汽干管 $i \geq 0.005$ ；

汽、水同向流动的蒸汽干管 $i \geq 0.002$ ；

凝结水干管 $i \geq 0.002$ ，一般 $i = 0.003$ ；

热水供、回水干管 $i \geq 0.002$ ，一般 $i = 0.003$ ；

连接散热器的支管 $i \geq 0.01$ 。

（二）室内各种管道之间的距离，见表1-3。

室内供暖管道与其它管道间的最小净距（m）

表 1-3

室内管道 敷设方式	绝缘导线电缆 电线管	裸母线 滑触线	乙炔管 氧气管	燃气管	给水管	排水管	压 缩 空气管
平 行	0.5	1.0	1.5	0.5	0.5	1.0	0.15
交 叉	0.3	0.5	0.25	0.25	0.1	0.1	0.1

供暖管道应敷设在燃气、氧气、乙炔管道之下。

供暖管道与电器开关插座、配电箱的距离不应小于0.5m。