



JIANSHE GONGCHENG YUSUAN RUMEN YU SHILI JINGJIE

建设工程预算入门 与实例精解

安装工程

陈楠 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



JIANSHE GONGCHENG YUSUAN RUMEN YU SHILI JINGJIE

建设工程预算入门 与实例精解

安装工程

陈楠 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共有五章,讲解了安装工程预算时所需了解到的基础知识、计算规则、规范、定额等内容,并用大量的实例演示了工程量计算方法。具体内容包括:安装工程预算基础,安装工程预算定额,安装工程工程量计算,安装工程工程量清单计价,实例等。

本书可供安装工程预算新入门人员学习参考,也可作为大专院校相关专业的辅导书。

图书在版编目(CIP)数据

安装工程/陈楠主编. —北京:中国电力出版社, 2014.8

(建设工程预算入门与实例精解)

ISBN 978-7-5123-5810-2

I. ①安… II. ①陈… III. ①建筑安装—建筑预算定额 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第083130号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:关 童 联系电话:010-63412603

责任印制:郭华清 责任校对:马 宁

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2014年8月第1版·第1次印刷

710mm×1000mm 1/16·17.25印张·331千字

定价:39.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编写成员名单

主 编 陈 楠

参 编 董国伟 郭爱云 高爱军 侯红霞 李仲杰
李芳芳 曲 琳 邵中华 邵艺菲 王文慧
王国峰 汪 硕 魏文彪 袁锐文 叶梁梁
赵 洁 张 凌 张 蔷 张 英 张正南

前 言

工程造价，是规范建设市场秩序，促进投资经济效益和提高市场经济管理水平的重要手段，具有很强的技术性、经济性和政策性。不断深入改革和完善建筑工程造价，与国际工程造价快速接轨，可进一步推动我国经济的发展。所以培养我国工程造价专业化人才，在现代化进程中显得尤为重要。

2012年12月25日，由住房城乡建设部批准、颁布了《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854—2013）、《仿古建筑工程工程量计算规范》（GB 50855—2013）、《通用安装工程工程量计算规范》（GB 50856—2013）、《市政工程工程量计算规范》（GB 50857—2013）、《园林绿化工程工程量计算规范》（GB 50858—2013）、《矿山工程工程量计算规范》（GB 50859—2013）、《构筑物工程工程量计算规范》（GB 50860—2013）、《城市轨道交通工程工程量计算规范》（GB 50861—2013）、《爆破工程工程量计算规范》（GB 50862—2013），并于2013年7月1日开始实施。

为了培养大量优秀、务实的造价人才，帮助造价人员快速了解并掌握新规范的内容，我们精心编写了本套丛书。

本套丛书分别从建筑工程、装饰装修工程、园林绿化工程、市政工程、安装工程五个分册讲解了预算入门与实例。

本书为安装工程分册，讲解了安装工程预算时所需了解的基础知识、计算规则、规范、定额等内容，并用大量的实例演示了工程量计算方法。

安装工程分册可供安装工程预算新入门人员学习参考，也可供大专院校相关专业师生学习使用。

本书在编写过程中，受到了许多同仁的鼎力支持与帮助，借此表示衷心的感谢。由于工程造价编制工作涉及范围广，加之编者水平有限，以及时间仓促，书中不当之处在所难免，恳请广大读者与同仁不吝赐教，以便我们及时修正。

目 录

前言

第一章 安装工程预算基础	1
第一节 安装工程基础	1
第二节 安装工程识图	13
第三节 安装工程预算	38
第二章 安装工程预算定额	60
第一节 安装工程预算定额基础	60
第二节 安装工程预算定额编制	66
第三章 安装工程工程量计算	72
第一节 工程量计算概述	72
第二节 安装工程工程量计算规则	76
第四章 安装工程工程量清单计价	149
第一节 工程量清单基础	149
第二节 工程量清单编制	169
第三节 工程量清单计价方法	173
第四节 工程量清单计价与计量规范	176
第五节 建筑安装工程人工、材料及机械台班定额消耗量	178
第六节 建筑安装工程人工、材料及机械台班单价	186
第五章 实例	194
参考文献	269

第一章 安装工程预算基础

第一节 安装工程基础

一、电气设备安装工程

1. 变配电装置

变配电设备是用来变换电压和分配电能的电气装置。它由变压器、高低压开关设备、保护电器、测量仪表、母线、蓄电池、整流器等组成。变配电设备分室内和室外两种。一般厂矿的变配电设备大多数安装在室内。

(1) 配电柜（盘）。配电柜是用于成套安装供配电系统中受配电设备的定型柜，各类柜各有统一的外形尺寸，按照供配电过程中不同功能要求，选用不同标准的接线方案。

配电柜（盘）的分类见表 1-1。

表 1-1 配电柜（盘）的分类

分类方式	分 类	分类方式	分 类
按照用电设备的种类	照明配电盘	按箱体材料	木制配电盘
	照明动力配电盘		塑料制配电盘
按安装方式	明装配电盘		钢板制配电盘
	暗装配电盘		

(2) 刀开关。刀开关是最简单的手动控制电器，可用于非频繁接通和切断容量不大的低压供电线路，并兼做电源隔离开关。

刀开关按工作原理和结构形式可分为胶盖闸刀开关、刀形转换开关、铁壳开关、熔断式开关、组合开关五类。

(3) 保护电器。

1) 熔断器。熔断器是一种保护电器，它主要由熔体和安装熔体用的绝缘体组成。它在低压电网中主要用做短路保护，有时也用于过载保护。

熔断器的保护作用靠熔体来完成，一定截面的熔体只能承受一定值的电流。当通过的电流超过规定值时熔体将熔断，从而起到保护作用。

2) 漏电保护器。漏电保护器又称触电保安器，它是一种自动电器，装有检漏元件及联动执行元件，能自动分断发生故障的线路。漏电保护器能迅速断开发

生人身触电、漏电和单相接地故障的低压线路。

2. 电机及电气控制设备

电气控制设备是指安装在控制室、车间的动力配电控制设备，主要有控制盘、箱、柜、动力配电箱以及各类开关、启动器、测量仪表、继电器等。这些设备主要是对用电设备起停电、送电、保证安全生产的作用。

3. 配电导线

(1) 电线。室内低压线路一般采用绝缘电线。绝缘电线的分类见表 1-2。

表 1-2 绝缘电线的分类

分类方式	分 类	分类方式	分 类
按绝缘材料	橡皮绝缘电线	按导体材料	铜芯电线
	塑料绝缘电线	按制造工艺	单股电线
按导体材料	铝芯电线		多股电线

低压供电线路及电气设备连线，多采用绝缘电线。常用绝缘电线的种类及型号见表 1-3。

表 1-3 常用绝缘电线

类别	名称	型 号	
		铜 芯	铝 芯
橡胶绝缘线	橡胶线	BX	BLX
	氯丁橡胶线	BXF	BLXF
	橡胶软线	BXR	
塑料绝缘线	塑料线	BV	BLV
	塑料软线	BVR	
	塑料护套线	BVV	BLVV
	塑料胶质线	RVB	
		RVS	

注：绝缘电线型号中的符号含义为 B—布线用，X—橡胶绝缘，V—塑料绝缘，L—铝芯，R—软电线。

(2) 电缆。电缆按用途可分为电力电缆、控制电缆和通信电缆等；按电压可分为 500V、1000V、6000V、10 000V 等多种；按绝缘材料可分为油浸纸绝缘电缆、橡皮绝缘电缆和塑料绝缘电缆三大类。电缆一般都由线芯、绝缘层和保护层三个部分组成。线芯分为单芯、双芯、三芯及多芯。塑料绝缘电力电缆型号、名称及主要用途见表 1-4。

表 1-4 塑料绝缘电力电缆种类及用途

型 号		名 称	主 要 用 途
铝 芯	铜 芯		
VLV	VV	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道内及管道中，不能受机械外力作用
VLV ₂₉	VV ₂₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	敷设在地下，能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力
VLV ₃₀	VV ₃₀	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套裸细钢丝铠装电力电缆	敷设在室内，能承受机械外力作用，并能承受相当的拉力
VLV ₃₉	VV ₃₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内细钢丝铠装电力电缆	敷设在水中
VLV ₅₀	VV ₅₀	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套裸粗钢丝铠装电力电缆	敷设在室内，能承受机械外力作用，并能承受较大的拉力
VLV ₅₉	VV ₅₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内粗钢丝铠装电力电缆	敷设在水中，能承受较大的拉力

4. 配管配线

配管配线是指由配电箱接到用电器具的供电和控制线路的安装，分明配和暗配两种。导线沿墙壁、天棚、梁、柱等明敷，称为明配线；导线在顶棚内用瓷夹或瓷瓶配线，称为暗配线。

5. 电气照明

(1) 照明方式。照明分为正常照明和事故照明两大类。正常照明即满足一般生产、生活需要的照明。在突然停电、正常照明中断的情况下供继续工作和使人员安全通行的照明称为事故照明，也称应急照明。正常照明分为一般照明、局部照明、混合照明三种方式。

(2) 灯具。灯具是能透光、分配和改变光源光分布的器具，以达到合理利用和避免眩光的目的。灯具由光源和控照器（灯罩）配套组成。

电光源按照其工作原理可分为两大类：一类是热辐射光源，如白炽灯、卤钨灯等；另一类是气体放电光源，如荧光灯、高压汞灯、高压钠灯、金属卤化物灯等。

6. 防雷及接地装置

防雷及接地装置是指建筑物、构筑物电气设备等为了防止雷击的危害以及为了预防人体接触电压及跨步电压、保证电气装置可靠运行等所设置的防雷及接地设施。

防雷及接地装置由接地极、接地母线避雷针、避雷网、避雷针引下线等构成。

7. 10kV 以下架空线路

远距离输电，往往采取架空线路。10kV 以下架空线路一般是指从区域性变

电站至厂内专用变电站（总降压站）的配电线路以及厂区内的高低压架空线路。架空线路一般由电杆、金具、绝缘子、横担、拉线和导线组成。

二、通风空调工程

通风空调工程按不同的使用场合和生产工艺要求，大致可分为通风系统、空调系统、空气调节系统和空气洁净系统。

1. 通风系统的分类

(1) 按作用范围分类（表 1-5）。

表 1-5 按作用范围分类

项目	内 容
全面通风	在整个房间内进行全面空气交换，称为全面通风。当有害物体在很大范围内产生并扩散到整个房间时，就需要全面通风，以排除有害气体和送入大量的新鲜空气，将有害气体浓度冲淡到容许浓度之内
局部通风	将污浊空气或有害物体直接从产生的地方抽出，防止扩散到全室，或者将新鲜空气送到某个局部范围，改善局部范围的空气状况，称为局部通风 当车间的某些设备产生大量危害人体健康的有害气体时，采用全面通风不能冲淡到容许浓度，或者采用全面通风很不经济时，常采用局部通风
混合通风	将全面送风和局部排风，或全面排风和局部送风混合起来的通风形式

(2) 按动力分类（表 1-6）。

表 1-6 按动力分类

项目	内 容
自然通风	利用室外冷空气与室内热空气相对密度的不同，以及建筑物通风面和背风面风压的不同而进行换气的通风方式，称为自然通风
机械通风	利用通风机产生的抽力和压力，借助通风管网进行室内外空气交换的通风方式，称为机械通风

(3) 按工艺要求分类（表 1-7）。

表 1-7 按工艺要求分类

项目	内 容
送风系统	送风系统是用来向室内输送新鲜的或经过处理的空气。其工作流程为：室外空气由可挡住室外杂物的百叶窗进入进气室；经保温阀至过滤器，由过滤器除掉空气中的灰尘；再经空气加热器将空气加热到所需的温度后被吸入通风机，经风量调节阀、风管，由送风口送入室内

续表

项目	内 容
排风系统	排风系统是将室内产生的污浊、高温干燥空气排到室外大气中，其主要工作流程为污浊空气通过室内的排气罩被吸入风管后，再经通风机排到室外的风帽而进入大气
除尘系统	除尘系统通常用于生产车间，其主要作用是将车间内含大量工业粉尘和微粒的空气进行收集处理，有效降低其工业粉尘和微粒的含量，以达到排放标准。它的工作流程主要是通过车间内的吸尘罩将含尘空气吸入，经风管进入除尘器除尘，随后通过风机送至室外风帽而排入大气

2. 空调系统的分类

(1) 按空气处理设备的设置情况分类。

1) 集中式空调系统。所有的空气处理设备全部集中在空调机房内。根据送风的特点，它又分为单风道系统、双风道系统及变风量系统三种。单风道系统常用的有直流式系统、一次回风式系统、二次回风式系统及末端再热式系统，如图 1-1~图 1-4 所示。

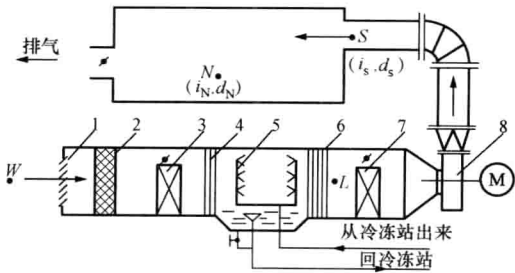


图 1-1 直流式空调系统流程图

- 1—百叶栅；2—粗过滤器；3—一次加热器；
4—前挡水板；5—喷水排管及喷嘴；6—后挡水板；7—二次加热器；8—风机

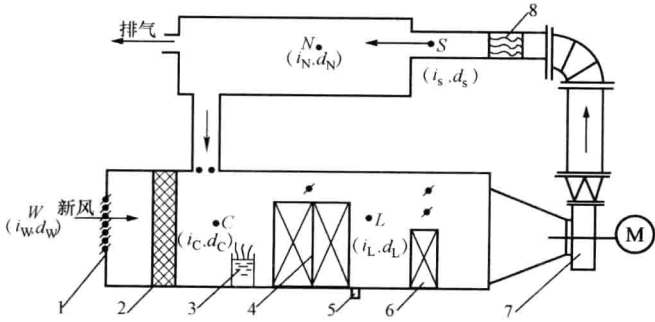


图 1-2 一次回风式空调系统流程图

- 1—新风口；2—过滤器；3—电极加湿器；4—表面式蒸发器；5—排水口；
6—二次加热器；7—风机；8—精加热器

2) 分散式系统。也称局部式系统，是将整体组装的空调器（热泵机组、带冷冻机的空调机组、不设集中新风系统的风机盘管机组等）直接放在空调房间内或放在空调房间附近，每台机组只供一个或几个小房间，或者一个房间内放几台机组，如图 1-5 所示。

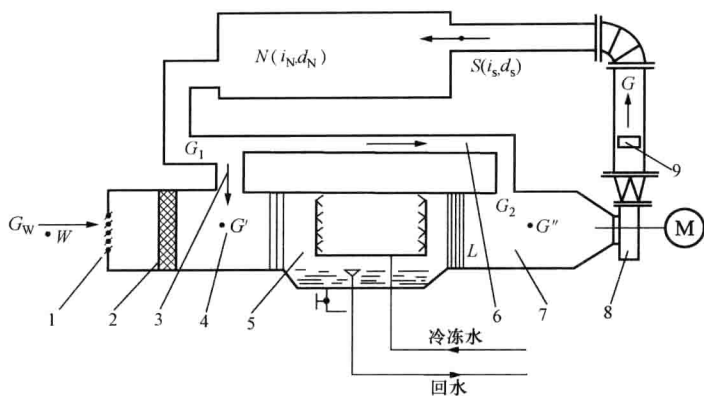


图 1-3 二次回风式空调系统流程图

1—新风口；2—过滤器；3—一次回风管；4—一次混合室；5—喷雾室；
6—二次回风管；7—二次混合室；8—风机；9—电加热器

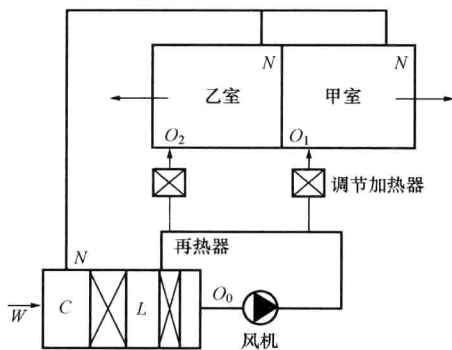


图 1-4 末端再热式空调系统

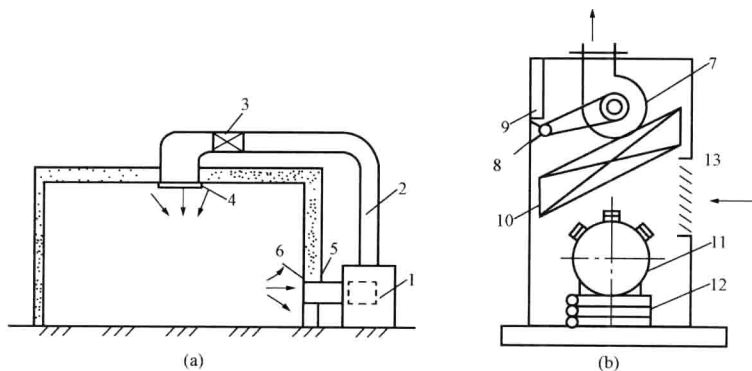


图 1-5 局部式空调系统示意图

1—空调机组；2—送风管道；3—电加热器；4—送风口；5—回风管；6, 13—回风口；
7—风机；8—电机；9—控制盘；10—蒸发器；11—压缩机；12—冷凝器

3) 半集中式系统。也称混合式系统,是集中处理部分或全部风量,然后送至各房间(或各区)再进行处理。包括集中处理新风,经诱导器(图 1-6,全空气系统或另加冷热盘管)送入室内或各室有风机盘管的系统[即风机盘管(图 1-7)与下风道并用的系统],以及分区机组系统等。

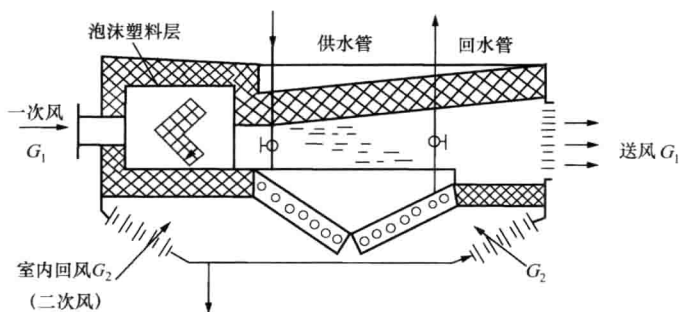


图 1-6 诱导器结构示意图

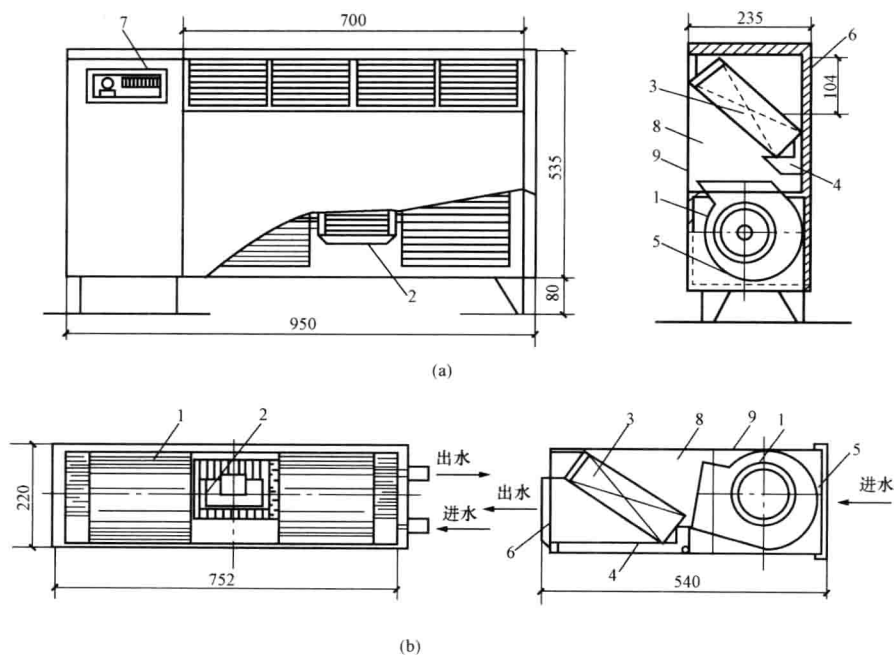


图 1-7 风机盘管构造图

(a) 立式; (b) 卧式

- 1—风机; 2—电动机; 3—盘管; 4—凝水盘; 5—循环风进口及过滤器;
6—出风格栅; 7—控制器; 8—吸声材料; 9—箱体

(2) 按处理空调负荷的输送介质分类

按处理空调负荷的输送介质分类见表 1-8。

表 1-8 按处理空调负荷的输送介质分类

项目	内 容
全空气系统	房间的全部冷热负荷均由集中处理后的空气负担。属于全空气系统的有定风量或变风量的单风道或双风道集中式系统、全空气诱导系统等
空气—水系统	空调房间的负荷由集中处理的空气负担一部分,其他负荷由水作为介质在送入空调房间时,对空气进行再处理(加热、冷却等)。属于空气—水系统的有再热系统(即另设有室温调节加热器的系统)、带盘管的诱导系统、风机盘管机组和风道并用的系统等
全水系统	房间负荷全部由集中供应的冷、热水负担。如风机盘管系统、辐射板系统等
直接蒸发机组系统	室内冷、热负荷由制冷和空调机组组合在一起的小型设备负担。直接蒸发机组系统按冷凝器冷却方式不同可分为风冷式、水冷式等;按安装组合情况可分为窗式(安装在窗或墙洞内)、立柜式(制冷和空调设备组装在同一立柜式箱体体内)和组合式(制冷和空调设备分别组装、联合使用)等

(3) 按送风管道风速分类。

1) 低速系统。一般指主风道风速低于 15m/s 的系统。对于民用和公共建筑,主风道风速不超过 10m/s。

2) 高速系统。一般指主风道风速高于 15m/s 的系统。对于民用和公共建筑,主风道风速大于 12m/s 的也称高速系统。

3. 空气调节系统的分类

(1) 空气调节系统的分类见表 1-9。

表 1-9 空气调节系统的分类

分类方式	分 类	分类方式	分 类
根据不同的使用要求	恒温恒湿空调系统	根据空气处理设备 设置的集中程度	集中式空调系统
	舒适性空调系统		局部式空调系统
	除湿性空调系统		混合式空调系统

(2) 空气调节系统的选用。

1) 集中式空调系统是将处理空气的空调器集中安装在专用的机房内,空气加热、冷却、加湿和除湿用的冷源及热源由专用的冷冻站和锅炉房供给。多适用于大型空调系统。

2) 局部式空调系统是将处理空气的冷源、空气加热加湿设备、风机和自动

控制设备均组装在一个箱体内，可就近安装在空调房间，就地对空气进行处理，多用于空调房间布局分散和小面积的空调工程。

3) 混合式空调系统有诱导式空调系统和风机盘管空调系统两类，均由集中式和局部式空调系统组成。诱导式空调系统多用于建筑空间不大且装饰要求较高的旧建筑、地下建筑、舰船、客机等场所。风机盘管空调系统多用于新建的高层建筑和需要增设空调的小面积、多房间的旧建筑等。

4. 空气洁净系统的分类及选用

(1) 空气洁净系统的分类见表 1-10。

表 1-10 空气洁净系统的分类

分类方式	分 类
按洁净室的气流流型	非单向流洁净室
	单向流洁净室
按洁净室的构造	整体式洁净室
	装配式洁净室
	局部净化式洁净室

(2) 空气洁净系统的选用。

1) 非单向流洁净室的气流流型不规则，工作区气流不均匀，并有涡流。适用于 1000 级（每升空气中 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 粒径的尘粒数平均值不超过 35 粒）以下的空气洁净系统。

2) 单向流洁净室根据气流流动方向又可分为垂直向下和水平平行两种。适用于 100 级（每升空气中 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 粒径数平均值不超过 3.5 粒）以下的空气洁净系统。

三、给水排水、采暖、燃气工程

1. 给水排水系统

(1) 给水系统。

给水系统的分类见表 1-11。

表 1-11 给水系统的分类

分类	组 成	布置形式
室内给水系统	室内给水系统一般由引入管、干管、立管、支管、阀门、水表、配水龙头或用水设备等组成，供日常生活饮用、盥洗、冲刷等用水。当室外管网水压不足时，尚需设水箱、水泵等加压设备，以满足室内任何用水点的用水要求	各种给水系统按照水平配水干管的敷设位置的不同，可布置成下行上给式管网和上行下给式管网两种形式
室外给水系统	室外给水系统的组成。以地面水为水源的给水系统，一般由以下部分组成： (1) 取水构筑物：从天然水源取水的构筑物 (2) 一级泵站：从取水构筑物取水后，将水压送至净水构筑物的泵站构筑物 (3) 净水构筑物：处理水并使水质符合要求的构筑物	管网在给水系统中占有十分重要的地位，干管送来的水，由配水管网送到各用水地区和街道。室外给水管网的布置形式分为枝状和环状两种

续表

分类	组 成	布置形式
室外给水系统	(4) 清水池: 收集、储备、调节水量的构筑物 (5) 二级泵站: 将清水池的水送到水塔或管网的构筑物 (6) 输水管: 承担由二级泵站至水塔的输水管道 (7) 水塔: 收集、储备、调节水量, 并可可将水压入配水管网的建筑 (8) 配水管网: 将水输送至各用户的管道	管网在给水中占有十分重要的地位, 干管送来的水, 由配水管网送到各用水地区和街道。室外给水管网的布置形式分为枝状和环状两种

(2) 排水系统。

1) 室内排水系统。

①室内排水系统的分类见表 1-12。

表 1-12 室内排水系统的分类

项目	内 容
生活污水系统	排除住宅、公共建筑和工厂各种卫生器具排出的污水, 可分为粪便污水和生活废水
工业废水排水系统	排除工厂企业在生产过程中所产生的生产污水和生产废水
雨水排水系统	排除屋面的雨水和融化的雪水

②室内排水系统由受水器、存水弯、排水支管、排水立管、排水横干管、排出管、排出管等组成。

a. 受水器。受水器是接受污(废)水并转向排水管道输送的设备, 如各种卫生器具、地漏、排放工业污水或废水的设备、排除雨水的雨水斗等。

b. 存水弯。各个受水器与排水管之间必须设置存水弯, 以使用存水弯的水封阻止排水管道内的臭气和害虫进入室内(卫生器具本身带有存水弯的, 就不必再设存水弯)。

c. 排水支管。排水支管是将卫生器具或生产设备排出的污水(或废水)排入立管中去的横支管。

d. 排水立管。各层排水支管的污(废)水排入立管, 立管应设在靠近杂质多、排水量大的排水点处。

e. 排水横干管。对于大型高层公共建筑, 由于排水立管很多, 为了减少首层的排出管的数量而在管道层内设置排水横干管, 以接收各排水立管的排水, 再通过数量较少的立管, 将污水(或废水)排到各排出管。

f. 排出管。排出管是立管与室外检查井之间的连接管道, 它接收一根或几根

立管流来的污水，并排至室外管道中去。

g. 通气管。通气管通常是指立管向上延伸出屋面的一段（称为伸顶通气管）。当建筑物达到一定层数且排水支管连接卫生器具大于一定数量时，还有专用通气管。

③室内排水系统的分流与合流。室内排水有分流和合流两种方式，选用分流或合流的排水系统应根据污水性质、污染程度，结合室外排水制度和有利于综合利用与处理的要求确定。在一般情况下，室内排水系统的设置应为室外的污水处理和综合利用提供便利条件，尽可能做到清、污分流，以保证污水处理系统的处理效果及有用物质的回收和综合利用。水质相近的生活排水和生产污、废水，可采用合流排水系统排除，以节省管材。

2) 室外排水系统。

①系统的组成。室外排水系统由排水管道、检查井、跌水井、雨水口等组成。其中，检查井设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离的地方；跌水井按管道跌水水头的大小设置；雨水口由泄水能力及道路形式确定。

②系统的分类与排水制度。室外排水系统分为污水排除系统和雨水排除系统两部分。污水与雨水分别排放时为分流制，污水与雨水于同一管道系统排放时为合流制。排水制度的选择，应根据城镇规划、当地降雨情况和排放标准、原有排水设施、污水处理和利用情况、地形和水体等条件综合考虑确定。一般，新建地区的排水系统宜采用分流制。

2. 采暖工程

(1) 室内采暖工程的分类。室内采暖工程分为热水采暖系统、蒸汽采暖系统、热风采暖系统。

1) 热水采暖系统。即热媒为热水的采暖系统。根据热水在系统中循环流动动力的不同，热水采暖系统又分为自然循环热水采暖系统（即重力循环热水采暖系统）、机械循环热水采暖系统（即以水泵为动力的采暖系统）、蒸汽喷射热水采暖系统。

2) 蒸汽采暖系统。即热媒为蒸汽的采暖系统。根据蒸汽压力的不同，蒸汽采暖系统又分为低压蒸汽采暖系统和高压蒸汽采暖系统。

3) 热风采暖系统。即热媒为空气的采暖系统。这种系统是用辅助热媒（放热带热体）把热能从热源输送至热交换器，经热交换器把热能传给主要热媒（受热带热体），由主要热媒再把热能输送至各采暖房间。

(2) 采暖系统的供热方式。采暖系统的供热方式见表 1-13。