

安装工人应知丛书

管道工

(五级工)

郭凤臻

中国建筑工业出版社

本书系《安装工人应知丛书》之一，内容是根据原国家建筑工程总局颁发的《安装工人技术等级标准》（试行）中对管道工五级工所规定的应知项目，顺序作出解答。主要应知项目有：看懂较复杂的工业和民用管道施工图及有关建筑图；流速、流量、阻力、温度和扬程、压力的基本知识；氧、氢、乙炔、煤气及氨、氟等气、液体的性质及其输送管道的安装工艺特点；管道工程各种酸洗、脱脂、吹洗、试压的方法和应范围及无损检验的基本知识；常用起重机具和索具的负荷能力及一般吊运知识；一次仪表的安装工艺及技术要求；有关工种的施工程序和配合关系等。供管道工人考试复习参考。

安装工人应知丛书

管道工

（五级工）

郭凤臻

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

机械工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5¹/₈ 字数：114千字

1984年12月第一版 1984年12月第一次印刷

印数：1—42,100册 定价：0.42元

统一书号：15040·4710

目 录

一、看懂较复杂的工业和民用管道施工图及 有关建筑图.....	1
(一) 工业和民用管道施工图的特点.....	1
(二) 给排水施工图.....	2
(三) 工业管道施工图.....	7
(四) 有关建筑图.....	12
二、流速、流量、阻力、温度和扬程、压力 的基本知识.....	17
(一) 流速.....	17
(二) 流量.....	18
(三) 阻力.....	19
(四) 温度.....	21
(五) 扬程.....	22
(六) 压力.....	24
三、氧、氢、乙炔、煤气及氨、氟等气、液 体的性质及其输送管道的安装工艺特点.....	28
(一) 氧的性质及氧气管道安装.....	28
(二) 氢的性质及氢管道安装.....	40
(三) 乙炔的性质及乙炔管道安装.....	43
(四) 煤气的性质及煤气管道安装.....	53
(五) 氨的性质及氨管道安装.....	64
(六) 氟的性质及氟管道安装.....	78
四、管道工程各种酸洗、脱脂、吹洗、试压	

的方法和范围及无损检验的基本知识.....	88
(一) 管道工程酸洗的方法及应用范围.....	88
(二) 管道工程的脱脂.....	94
(三) 管道工程的吹洗.....	98
(四) 管道工程的试压.....	100
(五) 管道工程的无损检验.....	108
五、常用起重机具和索具的负荷能力及一般	
吊运知识.....	114
(一) 常用起重机具的负荷能力.....	114
(二) 常用起重索具的负荷能力.....	122
(三) 一般吊运知识.....	127
六、一次控制仪表的安装工艺及技术要求.....	140
(一) 仪表的组成及分类.....	140
(二) 一次控制仪表安装的技术要求.....	142
(三) 一次控制仪表的安装工艺.....	144
七、有关工种的施工程序和配合关系.....	151
(一) 有关工种施工程序.....	152
(二) 有关工种的配合关系.....	153

一、看懂较复杂的工业和民用 管道施工图及有关建筑图

（一）工业和民用管道施工图 的特点

1. 图纸的组成

工业管道及民用给排水、采暖管道一般由基本图和详图组成。

基本图包括管道和设备平面布置图、系统轴测图（又称透视图、系统图）、工艺流程图（又称原理图）。

详图表明各局部的加工和施工详细尺寸及要求，包括施工大样图和节点大样图等。

2. 图纸的特点

阅读工业与民用管道施工图时，应掌握下列特点：

（1）工业管道及民用给排水、采暖等管道图纸多采用统一图例符号表示管道和设备的位置、走向、标高，这些图例符号并不能完全反映实物的形象和大小。因此，阅读施工图纸时，应首先了解与图纸有关的图例、符号及所表明的内容。

（2）管道工程表示在图纸上，总是按流程布置。即有一定的来源、按一定的方向，沿一定的坡度，通过干管、支管、最后与具体设备连接。例如在一个车间或一栋房屋内：



给排水管道：进户管——水表井——干管——支管——用水设备。

采暖管道：进户管——系统入口装置——室内干管——支管——采暖炉片。

压缩空气、煤气、氧气、乙炔等管道：进户管——入口装置——车间干管——支管——用气设备。

(3) 工业及民用管道常常是纵横交错敷设，在平面图上较难表明它们的空间布置和走向，因此在管道工程图纸中，常常采用轴测投影图表明管道的立体位置、空间走向和相互关系。在工业管道中，为了表明工艺流程顺序，又常常用原理图或流程图来表明全系统的工艺连接关系。因此在看图时，首先看懂工艺流程及管道内介质工艺关系，再看具体走向和布置图。

(4) 管道工程的管道和设备安装，依附于土建工程的墙、楼板及设备基础等，因此看图时应注意不同设备和管道在安装时与土建的关系及对土建工程的要求（如管沟、留洞、埋件等），要注意查阅有关土建图，掌握各工种图纸间的相互关系。

(二) 给排水施工图

1. 图纸的组成

给排水施工图分室外给排水和室内给排水两部分。室内给排水表示一栋建筑物内的给水和排水工程，主要包括平面图、系统图和详图。室外给排水表示一个区域内的给水、排水管网，主要包括平面图、纵断面图和详图。以上两部分一般均附有施工说明，如所用设备、材料的品种、规格、安装



时应达到的质量要求、所需采用的标准图集及设计图上所不能表示的内容，如管道保温、防腐作法等均应在说明部分说明。

2. 看图方法

现以室内给排水工程为例，说明看图的方法和步骤。

(1) 平面图

平面图是用来表明建筑物内给排水管道及设备的平面布置。一般包括下列内容：

1) 用水设备（洗涤盆、大便器、小便斗、地漏等）的类型、位置及安装方式。

2) 各干管，立管、支管的平面位置、管径尺寸以及各立管的编号。

3) 管道附件（阀门、清扫口等）的平面位置。

4) 给水进水管和污水排出管的平面位置以及与室外给排水管网的关系。

图1表示的是一张四层宿舍楼的给排水施工图。从底层和楼层（二、三、四）的平面图中可以看出：各层内均设有盥洗台、拖布盆、蹲式大便器、小便槽等用水设备；各给水水嘴间距为600（单位毫米，以下同）、750等；各污水下水口间距为900、1200等；给水管径分别为50、25、20等；污水管管径分别为100、75、50等；三根给水管编号为给1、给2、给3；两根污水管编号为污₁、污₂（有的施工图中上水、下水用S和x代表上水和污水）。从图中还可看出阀门、清扫口等附件的位置以及上水进水管和污水排出管的位置及管径。

(2) 系统图

系统图分给水系统及排水系统两部分（图2），用轴测





4

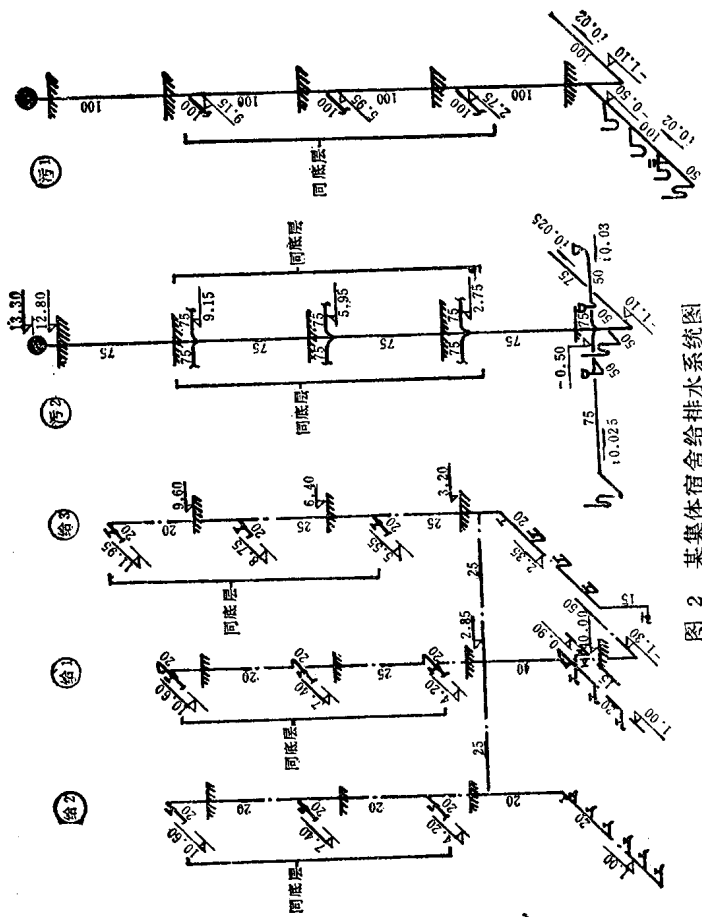


图 2 某集体宿舍给排水系统图

投影图分别说明给排水系统管道的上下层之间，左右前后之间的空间关系。在系统图中除注有各管径尺寸及立管编号外，还注明管道的标高和坡度。把系统图和平面图对照起来阅读，可以了解整个给排水系统的全貌及在房间内的关系位置。

1) 阅读给水系统图时，可由进户管开始，沿水流方向，经干管、支管到用水设备。如图2给水系统、进户管管径为50；进户位置在给1立管下部1.3米处；进户后经给1立管至标高2.85米处引出管径为25的水平干管；再由水平干管引出给2、给3两立管；在各立管上引出支管到用水设备（二、三、四层的支管与用水设备的布置与首层相同，在系统图中均略去未画）。

2) 阅读排水系统图时，可用排水设备开始，沿水流方向经支管、立管、干管到总排出管。图2系统图说明：各层的大便器污水是经各水平支管到污1立管，向下至标高-1.10米处由水平干管排至室外；各层的盥洗台和小便槽污水是经各水平支管到污2立管，向下至标高-1.1米处由水平干管排至室外。

3) 由图2还可看出，在平面图中只表明了各管道穿过墙和楼板的平面位置，在系统图中还表明了各穿越处的标高。

(3) 详图

详图一般包括标准图和非标准图。标准图一般在给排水施工中可选用国家标准图集S1、S2等，一般大便器、污水盆、小便槽等具体安装尺寸均可在标准图中找到。非标准图是在设计中，由于具体情况及有特殊要求的可用详图在施工图中表示出。



(三) 工业管道施工图

工业管道, 既为满足工业生产和某些生产工艺流程的需要而设置的管道。如氧气管道、乙炔管道、压缩空气管道、煤气管道、冷冻管道等。这些管道一般可分三大部分, 既制备车间(如氧气站、乙炔站等)、厂区输送管道、生产使用车间(一般称用户)。施工图一般按上述三大部分绘制。厂区输送管道施工图和用户分配图均较制备车间工艺管道简单, 一般除有特殊要求在图中注明外, 大部分均与给排水、采暖等管道画法相同, 现以压缩空气站为例, 说明工业管道的看图方法。

1. 图纸的组成及内容

一般工业管道施工图包括有工艺流程图、平面图、系统图、剖面图及大样图等。

(1) 工艺流程图

工艺流程图是根据生产工艺过程, 将生产中所用的机器、设备用管道连接起来。从工艺图中可看出管道与管道、管道与设备之间的相互关系, 给人以整体概念, 了解生产工艺全过程。图3是3台4L-20/8压缩空气站工艺流程图。从图中我们可了解到生产工艺过程和所用设备是: 空气从空气过滤器3进入, 经压缩机1压缩后, 经冷却器4冷却后进入贮气罐5, 然后由贮气罐进入通往用户的总干管。如果压缩空气需要一部分净化, 可从总干管接回分别经油水分离器7-3, 通过四通阀进入7-1干燥器, 再经四通阀进入净化压缩空气管网, 根据需要还经7-2进行加热干燥。

从管道来看, 组成压缩空气站的管路系统是空气管、供



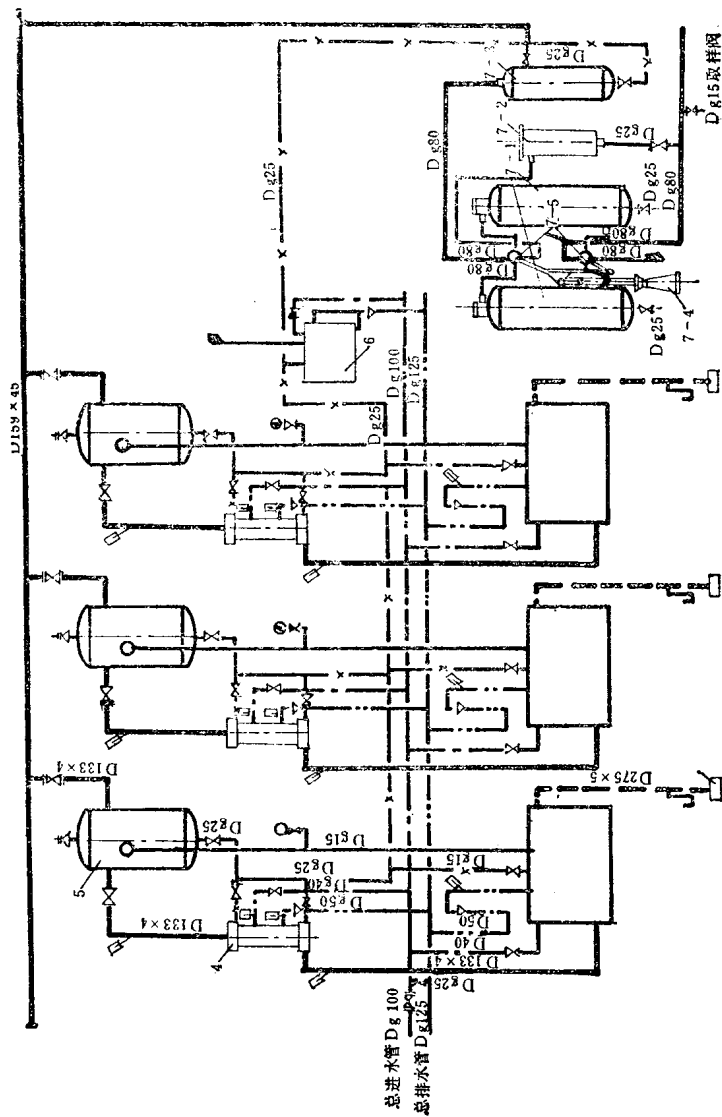


图 3 3台4L-20/8压缩空气站工艺流程图

1—4L-20/8压缩机, 2—放散管, 3—空气过滤器, 4—冷却器, 5—贮气罐, 6—废油收集器, 7—空气干燥设备
(其中: 1空气干燥塔, 7-2空气电加热器, 7-3油水分离器, 7-4手动操纵阀, 7-5四通旋塞)

水管、排水管、排油管等，并标出各管道的管径，如通往用户的总管为 159×45 碳钢管。

(2) 平面图

平面图(如图4)中示出了三台压缩机及附属设备、联系管道在站内的具体位置及相互间的距离，同时看出冷却水管道、压缩空气管道、排油管道在站内是敷设在地沟内。贮气罐设在站外。

(3) 剖面图

管道及设备安装标高及空间位置可从图5a看出，如吸气管标高为4米，压缩空气管标高为3.5米。从图5、6还可看出空气净化设备安装的具体尺寸(平面位置和高度)。

通过图6我们可更进一步看出几种管道在地沟内的布置及具体安装尺寸和支架的安装高度等。如通过剖面1-1可看清地沟净宽为800毫米，支架用 40×4 毫米角钢，安装高度距地沟底为150毫米，排水管中心距地沟右边为200毫米，直径为125毫米；排油总管直径为25毫米，靠地沟左侧安装，距沟边150毫米；中间为直径100毫米的进水总管，距左边和右边两管间距分别为200和250毫米。

2. 识图方法

工业管道施工图的识图顺序首先看施工总说明，了解本图施工要求、特点、图例符号等；然后看工艺流程图，全面了解整个工艺过程，如机器设备的数量、配制方案、相互之间关系及管道连接形式等；了解了工艺流程后看平面图，搞清工艺流程图中要求的机器、设备、管道等在车间平面上的布置情况及相互间的尺寸；最后看有关剖面图及施工大样图，以进一步了解每一细部的详细尺寸和作法。

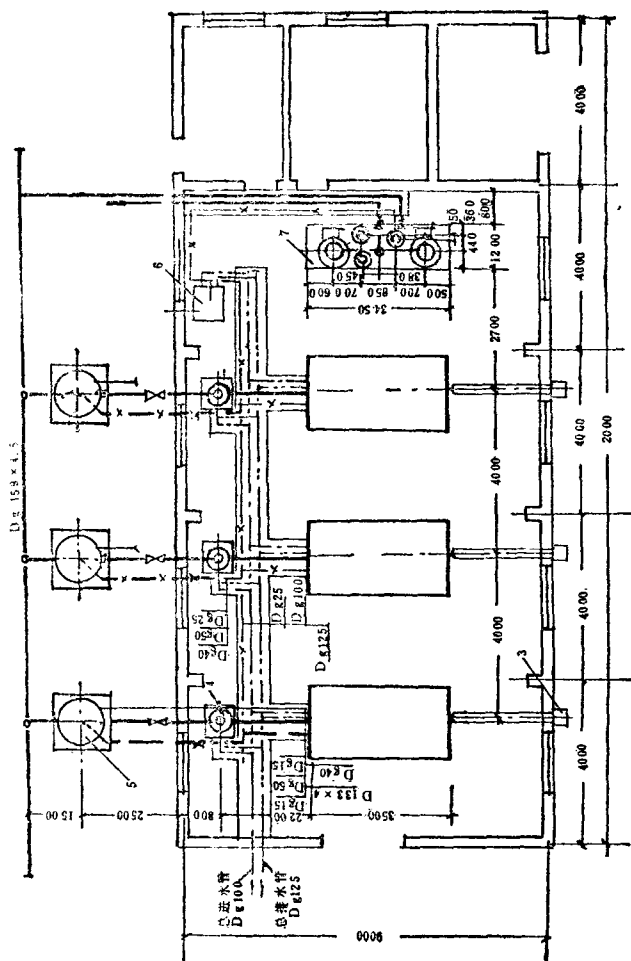


图 4 3台4L-20/8型压缩空气站平面图

1—4L-20/5压缩机；2—吸气管；3—空气过滤器；4—冷却器；5—贮气罐；6—废油收集器；7—空气干燥设备

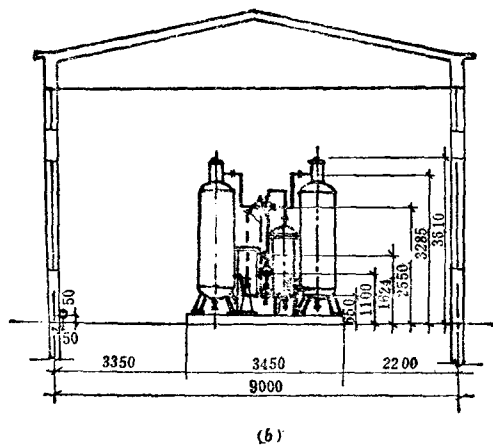
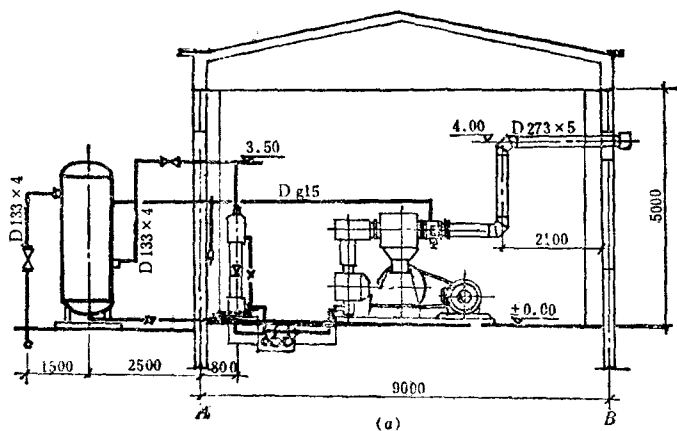


图 5 3台4L-20/8型压缩空气站剖面图
(a) A-A剖面, (b) B-B剖面

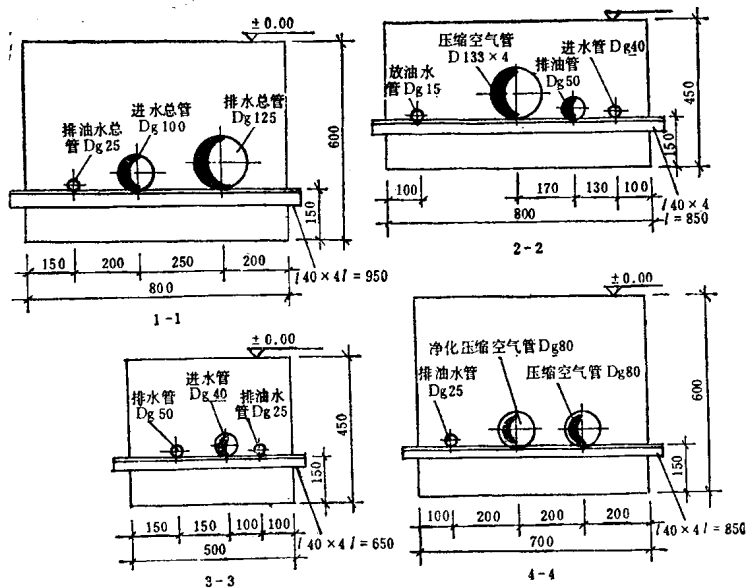


图 6 3台4L-20/8型压缩空气站地沟剖面图

(四) 有关建筑图

建筑图是表示一栋房屋的内部和外部形状的图纸，有平面图、立面图、剖面图及结构施工图等。

1. 平面图

(1) 表明建筑物的形状、内部的布置及朝向：包括建筑物的平面形状，各种房间的布置及相互关系，入口、走道、楼梯的位置等。一般平面图中注有房间的名称或编号。

(2) 表明建筑物的尺寸：在建筑平面图中，用轴线和尺寸线表示各部分的长宽尺寸和准确位置。外墙尺寸一般分

三道标注：最外边一道是外廓尺寸，表明建筑物的总长和总宽。中间一道是轴线尺寸，表明开间和进深尺寸。最里一道是表示门窗口、墙垛、墙厚等详细尺寸。

(3) 表明各层地面的标高：首层室内地面标高一般定为 ± 0.00 ，并注明室外标高。其余各层均注有地面标高。有坡度要求的房间内还注明地面的坡度。

(4) 综合反映工艺、水、暖、电等工种对土建的要求：如各工种要求的坑、台、水池、地沟、卫生用具、电气开关箱、消火栓、雨水管等及其在墙或楼板上的预留洞等位置、尺寸均在平面图上注出。

图7是某教学楼一层平面局部图。

2. 立面图

立面图主要表明建筑物的外形。门窗、台阶、雨篷、阳台、烟囱、雨水管等的位置。建筑物的总高度、各楼层高度、室内外地面标高等。

3. 剖面图

剖面图简要地表示建筑物的结构形式、高度及内部分层情况。特别是有特殊设备的房间，如实验室、厕所、浴室等，用剖面图或详图表明固定设备的位置、形状以及所需的埋件、沟槽等的位置及大小。

4. 结构施工图

结构施工图表明结构设计的内容和各工种（建筑、给排水、暖通、电气、工艺）对结构的要求。主要用作放线、刨槽、支模板、绑钢筋、浇筑混凝土、安装梁、板、柱等。

阅读一个工程的结构图时，首先要看总的有多少张图，每张图的内容是什么，以建立一个总的概念。

一般混合结构施工图的内容是：

