

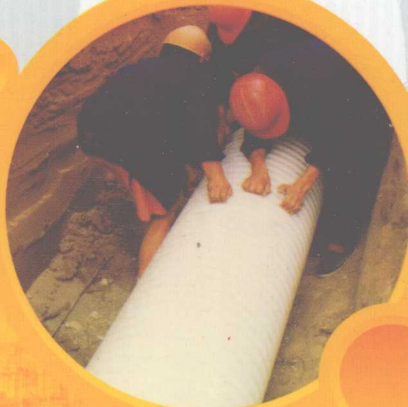


土木工程现场施工技术细节丛书

管道工

GUANDAOGONG

周胜 主编



化学工业出版社



土木工程现场施工技术细节丛书

管道工

GUANDAOGONG

周胜 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《土木工程现场施工技术细节丛书》之一,主要包括:管道工程识图基础知识,管道工常用工具、机具及管材,管道加工,管道连接,管道安装,给排水管道安装,采暖供热管道安装,民用燃气管道安装,消防管道安装,工业管道安装,管道仪表安装,管道吹洗、试压,管道的涂装与绝热,管道施工的安全技术等内容。

本书简明扼要、通俗易懂,不仅具有实用性而且有很强的可操作性,可作为土木工程现场施工技术指导,也可作为管道工上岗培训以及技工学校、职业高中和各种短训班的专业教材,同时也适合具有初中以上文化程度的建筑工人自学。

图书在版编目(CIP)数据

管道工/周胜主编. —北京:化学工业出版社,
2007.9
(土木工程现场施工技术细节丛书)
ISBN 978-7-122-01150-3

I. 管… II. 周… III. 管道施工-基本知识
IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 138549 号

责任编辑:管德存 伍大维
责任校对:吴 静

文字编辑:余纪军
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/32 印张 13 字数 308 千字
2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00 元

版权所有 违者必究

出版者的话

随着我国改革开放的深入发展,建筑业作为国民经济支柱产业中的地位日益突出。活跃在施工现场一线的施工和技术人员,其操作技能、业务水平的高低,管理工作的好坏,直接影响建筑项目的质量、工期、成本、安全等各个方面,而且这些人员中大多数来自农村或城市下岗职工,他们有干劲、有热情,但少知识、缺技能,他们中的大多数人往往先上岗后培训、边干边学。为确保工程质量、安全、工期和效益,加强人员培训,尽快提高他们的业务水平和操作技能是唯一有效的方法和途径。

正是为适应这种形势的需要,我们组织编写了《土木工程现场施工技术细节丛书》,共分《木工》、《砌筑工》、《混凝土工》、《钢筋工》、《架子工》、《抹灰工》、《装饰工》、《防水工》、《管道工》、《建筑电工》、《水暖工》11个分册。

本丛书具有以下的特点:

1. 贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》精神,落实国家人才发展战略目标,促进农村劳动力转移培训,有利于提高建筑行业从业人员的整体素质。

2. 丛书力求简明扼要、开门见山、通俗易懂,意在使具有初中以上文化程度的基层施工和技术人员看得懂、学得会、易理解、易操作,尽快掌握与从业相关的专业的材料要求、工艺流程、施工要点、质量验收以及安全操作等系统知识。

3. 丛书适合采用工学交替、个人自学与集中辅导相结合等多种学习方式,突出各工种技能培训的针对性和实用性,提

高一线操作人员的劳动技能和安全生产水平。

4. 丛书尽量编入各种新材料、新工艺、新技术、新规范、新标准，具有先进性，并具有很强的针对性、实用性、资料性和可操作性，意在使之成为可供广大基层施工和技术人员方便、实用的业务帮手。

丛书符合现行规范、标准、新工艺和新技术的推广要求，突出了实用性，重在教会学员掌握应知、应会的专业知识和技能，是各级职业鉴定培训、建筑施工企业技术培训、下岗职工再就业和农民工培训的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

我们相信《土木工程现场施工技术细节丛书》的出版一定会有利于推进我国就业培训工作和建筑工人素质的提高。

环境·建筑出版分社

目 录

第一章 管道工程识图基础知识	1
第一节 管道的表示方法	1
细节一 管道施工图的标注	1
细节二 管线的表示方法	3
细节三 施工图线型含义及作用	4
细节四 施工图管路代号	5
第二节 管道施工图识读	6
细节一 管道施工图识读内容	6
细节二 管道施工图识图方法	7
细节三 室内给排水施工图识读	9
细节四 室外给排水施工图识读	13
细节五 室内采暖施工图的识读	14
细节六 室外供热管道施工图的识读	16
第二章 管道工常用工具、机具及管材	20
第一节 管道工常用手工工具	20
细节一 管道工常用手工工具	20
细节二 管道工常用吊装机具	28
细节三 管道加工机械	30
第二节 管道工常用管材及质量检查	33
细节一 钢管	33
细节二 钢管的检查	35
细节三 铸铁管的检查	37
细节四 合金钢管的检查	38
细节五 混凝土管的检查	39
细节六 化工陶瓷管的检查	40

	细节七 硬聚氯乙烯管与聚丙烯管的检查	40
第三节	管件	41
	细节一 给水管道管件	41
	细节二 排水管道管件	44
第四节	常用阀门	46
	细节一 阀门的种类和型号	46
	细节二 阀门的标志和识别涂漆	48
第三章	管道加工	50
第一节	管子除锈	50
	细节一 手工除锈	50
	细节二 机械除锈	50
	细节三 喷砂除锈	51
第二节	管子的调直	54
	细节一 冷调法	54
	细节二 热调法	55
第三节	管子切断与校圆	55
	细节一 管子的手工截断	56
	细节二 管子的机械截断	57
	细节三 管子的气割切断	59
	细节四 等离子切割	60
	细节五 管子的校圆	61
第四节	管子的攻螺纹与套螺纹	62
	细节一 手动套螺纹	63
	细节二 机械套螺纹	64
第五节	管子弯曲	64
	细节一 一般要求	64
	细节二 钢管的冷煨加工	66
	细节三 塑料管的煨弯	68
第四章	管道连接	70
第一节	螺纹连接	70
	细节一 一般连接	70
	细节二 长丝连接	71

	细节三 活接头连接	71
第二节	法兰连接	72
	细节一 法兰的选用	72
	细节二 法兰垫片	73
	细节三 法兰安装	74
第三节	焊接连接	77
	细节一 焊接前的清理检查	77
	细节二 焊缝位置	78
	细节三 管子焊接坡口加工方法	78
	细节四 焊接管口的组对	79
	细节五 焊条的选用	82
	细节六 管道对接要点	86
	细节七 三通焊接要点	87
	细节八 法兰盘焊接要点	88
第四节	承插连接	88
	细节一 承插连接材料	89
	细节二 石棉水泥接口	91
	细节三 膨胀水泥接口	94
	细节四 自应力水泥接口	95
	细节五 橡胶圈接口	96
	细节六 青铅接口	97
第五节	管道粘合连接	98
	细节一 胶黏剂的分类及选择	98
	细节二 粘接接口表面处理	104
	细节三 胶粘连接施工	108
第五章	管道安装	113
第一节	管道敷设基本要求	113
	细节一 不锈钢管道的安装	113
	细节二 铝及铝合金管道的安装	114
	细节三 铜及铜合金管道的安装	115
	细节四 铅及铅合金管道的安装	116
	细节五 钛及钛合金管道的安装	119

	细节六 碳素钢管道的安装	120
	细节七 塑料管道的安装	121
	细节八 石墨管道的安装	129
	细节九 玻璃管道的安装	130
	细节十 玻璃钢管道的安装	137
	细节十一 橡胶衬里管道的安装	138
	细节十二 衬玻璃管道的安装	140
第二节	管道支吊架的制作与安装	141
	细节一 支吊架的适用范围	142
	细节二 支吊架及连接件的形式	144
	细节三 支架的制作	152
	细节四 管道支吊架安装	152
	细节五 管架	157
第六章	给排水管道安装	159
第一节	一般规定	159
第二节	室外给水管道安装	162
	细节一 管道布置	162
	细节二 管道敷设	163
	细节三 给水管道的消毒	165
第三节	室内给水管道安装	166
	细节一 管道布置	166
	细节二 管道安装要点	167
	细节三 阀门与水表安装	168
	细节四 给水硬聚氯乙烯管道安装	169
第四节	室外排水管道安装	176
	细节一 排水管敷设间距要求	176
	细节二 排水管的管径与敷设坡度	177
	细节三 管道埋设深度	178
	细节四 混凝土管道安装	179
	细节五 排水管道闭水试验	184
	细节六 管沟回填	185
第五节	室内排水管道安装	185

细节一	一般规定	185
细节二	排水管道安装	190
第七章	采暖供热管道安装	193
第一节	室内供暖系统管道安装	193
细节一	一般要求	193
细节二	干管的安装	194
细节三	支立管的安装	196
第二节	散热器安装	199
细节一	散热器组对	199
细节二	散热器安装要求	202
细节三	散热器托钩安装	203
细节四	散热器的安装	207
细节五	散热器支管的安装	207
第三节	室外供热管道安装	207
细节一	一般规定	208
细节二	架空敷设	209
细节三	地沟内敷设	210
细节四	地下埋设	214
第八章	民用燃气管道安装	215
第一节	燃气管网的布置	215
第二节	民用煤气管道安装	216
细节一	一般规定	216
细节二	管材管件质量要求	219
细节三	市政燃气管道敷设	219
细节四	室外煤气管道安装	223
细节五	室内煤气管道安装	226
第三节	液化石油气管道安装	229
细节一	厂区液化石油气管道敷设	229
细节二	车间液化石油气管道敷设	231
细节三	液化石油气混气站管道安装	231
第九章	消防管道安装	234
第一节	消火栓给水系统安装	234

细节一	室内消火栓的设备	234
细节二	消防水泵接合器的安装	237
细节三	室外消火栓安装	240
第二节	气体灭火管道安装	243
细节一	卤代烷灭火系统	243
细节二	二氧化碳灭火系统	246
细节三	气体灭火管道系统施工	248
细节四	气体灭火管道系统调试	255
第三节	干粉灭火管道安装	257
细节一	干粉灭火管道系统组件	257
细节二	干粉管道的施工	263
细节三	干粉灭火管道系统的调试	264
第十章	工业管道安装	267
第一节	制冷管道安装	267
细节一	材料要求	267
细节二	安装前管道的清洗	268
细节三	制冷管道安装	268
细节四	制冷管道的连接	269
细节五	阀门及仪表安装	270
第二节	热力管道安装	271
细节一	热力管道的敷设要求	271
细节二	锅炉房汽水系统管道安装	273
细节三	换热站系统管道安装	277
第三节	压缩空气管道安装	278
细节一	压缩空气管道的组成	279
细节二	管道安装要点	279
细节三	压缩空气站管道安装	280
细节四	厂区、车间内部压缩空气管道安装	281
第四节	氧气管道安装	289
细节一	施工安装前的检查	289
细节二	管材及管件脱脂处理	289
细节三	管道配置与连接	291

	细节四 厂区氧气管道安装	293
	细节五 车间氧气管道敷设安装	297
	细节六 氧气站工艺系统管路敷设安装	299
第五节	氢气管道安装	301
	细节一 氢气管道安装要求	301
	细节二 厂区内氢气管道安装	303
	细节三 氢氧站、供氢站氢气管道安装	304
第六节	乙炔管道安装	305
	细节一 乙炔管道材料选用	305
	细节二 乙炔管道安装要求	306
	细节三 厂区乙炔管道架空敷设	308
	细节四 厂区乙炔管道地下敷设	310
	细节五 乙炔管道的静电接地	313
	细节六 乙炔站和车间乙炔管道敷设	313
第七节	燃气管道安装	314
	细节一 一般规定	314
	细节二 管材及连接质量要求	317
	细节三 厂区燃气管道附件安装	318
	细节四 车间内部燃气管道安装	320
第八节	燃油管道的安装	321
	细节一 燃油管道的布置要求	321
	细节二 燃油管道及附件的选用	324
	细节三 燃油管道的连接	324
	细节四 燃油管道的安装	324
第十一章	管道仪表安装	328
第一节	温度计安装	328
	细节一 玻璃管温度计安装	328
	细节二 压力式温度计安装	329
	细节三 热电阻和热电偶温度计安装	329
第二节	压力表安装	330
	细节一 弹簧管压力表安装	330
	细节二 U形管压力计安装	331

第三节	流量计安装	331
细节一	转子流量计安装	331
细节二	差压式流量计安装	332
第十二章	管道吹洗、试压	334
第一节	一般规定	334
细节一	管道吹洗要求	334
细节二	管道的试压要求	335
第二节	管道系统吹扫	336
细节一	蒸汽吹扫	336
细节二	气体吹扫	338
第三节	管道的清洗	341
细节一	水清洗	341
细节二	油清洗	342
细节三	酸洗与钝化	343
细节四	脱脂	346
第四节	管道系统的试压	347
细节一	管道系统的强度试验和严密性试验	347
细节二	工业管道的试压	347
第十三章	管道的涂装与绝热	352
第一节	管道的防腐涂料	352
第二节	管道防腐	357
细节一	沥青防腐层	357
细节二	环氧煤沥青防腐层	359
第三节	管道绝热施工方法及要求	362
细节一	一般方法	362
细节二	施工要求	363
第四节	管道绝热结构与施工	365
细节一	胶泥涂抹式	365
细节二	绑扎式	366
细节三	充填式	370
细节四	浇筑式	371
第五节	管件、阀门及托吊架绝热结构	373

细节一	弯管绝热结构	373
细节二	三通的绝热结构	374
细节三	阀门的绝热结构	375
细节四	法兰的绝热结构	375
细节五	托架、吊卡处的绝热结构	375
第十四章	管道施工的安全技术	379
第一节	管道工安全教育	379
细节一	管道工容易发生的安全事故及主要原因	379
细节二	安全技术教育	379
细节三	安全施工教育	380
第二节	管道施工安全措施	381
细节一	土方工程安全技术	381
细节二	高空作业安全技术	385
细节三	吊装作业安全技术	388
细节四	电、气焊作业安全技术	389
第三节	管道施工安全管理	391
细节一	重视安全教育	391
细节二	加强安全防护	392
参考文献		394

第一章 管道工程识图基础知识

第一节 管道的表示方法

细节一 管道施工图的标注

1. 比例

图纸上的长短与实际长短的相比关系，称为比例，如 1 : 100，就是图纸上 10cm 长度表示实际长度为 10m，管道施工图常用的比例有 1 : 5、1 : 10、1 : 200 等，大样图则采用 1 : 10 或 1 : 20 等较小的比例，区域性平面图也采用 1 : 50、1 : 1000 等较大比例。

2. 管径

施工图上的管道必须按规定标注管径。管径尺寸应以“mm”（毫米）为单位，在标注时通常只注写代号与数字，而不注明单位。

焊接钢管、给水铸铁管、排水铸铁管、预应力混凝土输水管及阀门，均以公称直径（DN）标注管径，硬聚氯乙烯塑料排水管（即 UPVC 管）、ABS 工程塑料管、PP 管等塑料管及铝塑复合管，由于发展较快，相关国标或行业标准有些滞后或不协调，因此在管径标注方面不大一致，分别采用标准公称直径、公称外径、外径、公称内径、内径等多种标注方式。施工中应以供货厂家的产品样本为准。无缝钢管及有色金属管道则采用“外径×壁厚”的标注方式。焊接钢管（即低压流体输送用焊接钢管）最小的常用规格为 DN15mm，最大规格为 DN150mm。也可以用焊接钢管上的管螺纹来表示管径，上述

规格则为 $1/2''$ 和 $6''$ ， $6''$ 为管螺纹的最大规格，因此，凡是直径大于 DN150mm 的管子，如果必须用英制尺寸标注直径，只能标相当于多少英寸，而不能用相当于多少英寸“管螺纹”的形式来标注管径。焊接钢管与常用小直径无缝钢管有表 1-1 所列的对应关系。

表 1-1 焊接钢管与无缝钢管的对应关系

焊接 钢管	公称 直径 DN	/mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
		/in	1/2	3/4	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6
无缝 钢管	外径 ×	20×	25×	32×	38×	45×	57×	76×	89×	108×	133×	159×	
	壁厚/mm	2	2.5	3	3	3	3	3.5	4	4	4.5	4.5	

立管的管径尺寸注在管道的左侧，如图 1-1 所示。当管径尺寸无法按上述位置标注时，可另找适当位置标注。多根管线的管径尺寸可用引出线进行标注，如图 1-2 所示。

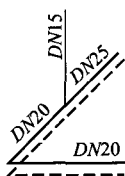


图 1-1 管径尺寸标注位置

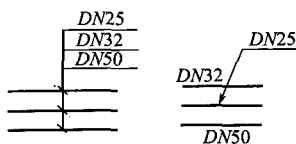


图 1-2 多根管线管径尺寸的标注

3. 标高

管道在建筑物内的安装高度用标高表示。一般以建筑物底层室内地坪作为正负零 (± 0.000)，比该基准高时用正号 (+) 表示，但也可以不写正号；比该基准低时必须用负号 (-) 表示。标高的单位以米计算，但不需标注 m。依据《房屋建筑制图统一标准》的规定，标高数值标注到小数点后三位，即精确到毫米，在总平面图中，可精确到厘米，即标注到小数点后两位。标高符号尖端的水平线即为需要标注部位的引

出线。化工管道中，也用局部涂黑标高三角形符号的方法来表示管中心标高、管底标高和管顶标高。

室外管道的标高用绝对标高表示，绝对标高也称为海拔标高或海拔高程。每个施工现场都有绝对标高控制点，土建施工单位应掌握这方面的资料。中、小直径管道一般标注管道中心的标高，排水管等重力流管道通常标注管底标高。所谓重力流管道，是指管道介质在没有压力的情况下，靠重力作用沿坡度流动的管道。大直径管道较多地采用标注管底标高，有的采用“埋深不小于……”的提法，确定管顶的最小埋设深度。除标高以米计以外，施工图中的其他尺寸均以毫米计。

4. 坡度和坡向

水平管道往往需要按一定的坡度敷设。室外管道和室内干管的坡度一般为 $2/1000 \sim 5/1000$ ，室内管道的坡度差异较大，一般在 $3/1000 \sim 2/100$ 之间。坡度常用 i 表示，如 $i=0.003$ 或 $i0.003$ ，即表示坡度为 $3/1000$ ，其他类推。坡向则用箭头标注在管道线条旁边，箭头指向低的方向。图 1-3 所示为坡度及坡向的表示方法。

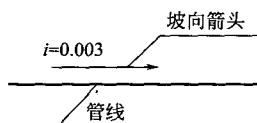


图 1-3 坡度及坡向表示方法

细节二 管线的表示方法

管线的表示方法很多，有的在管线进入建筑物入口处进行编号；当管道立管较多时，为了方便识读和便于表示，可以进行立管编号；工艺管道则按车间（装置）、工段进行编号，并在管道上标注出管材、介质代号、工艺参数及安装数据等。

图 1-4 所示是管道系统入口或出口编号的两种形式，其中