

管道施工理论与 实际操作集成

GUANDAO SHIGONG LILUN YU
SHIJI CAOZUO JICHENG

■ 刘奎武 著



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn

管道施工理论与 实际操作集成

刘奎武 著

北 京
冶金工业出版社
2017

内 容 提 要

本书介绍了多种管道施工的理论和实际操作。作者结合几十年的实际工作经验,融汇了现代管道施工新的材料、新的理论、新的操作方法,深入浅出地介绍了管道的多种施工办法,既有传统和新的理论,又有最实际的操作方法。本书适合广大从事管道研究、施工、管理工程技术人员学习,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

管道施工理论与实际操作集成/刘奎武著. —北京:
冶金工业出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5024-7557-4

I. ①管… II. ①刘… III. ①管道施工 IV. ①U175

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 180766 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcs@cnmp.com.cn

责任编辑 姜晓辉 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7557-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2017 年 8 月第 1 版, 2017 年 8 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 13.25 印张; 260 千字; 204 页

48.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

所有管道工程的设计者和施工者都应该遵循各项规范。规范能保证施工质量，规范能保证施工安全，规范是经济效益的保障金。

本书的宗旨是告诉读者“管道活儿”怎么干。现如今已经不是“一把管钳闯天下”的年月了，要学习的知识太多了。因此，本书介绍了各类型管道工程施工，供读者结合经验体会去举一反三。

一本书没必要也不可能包罗万象，但要给读者一个思路，带着多年的经验积累沿着思路前行就能完成不同类型工程。这不是摸着石头过河，而是胸有成竹的拓路前行。

你做过采暖和给排水工程但不一定做过氢气管道工程，更不一定做过高压管道工程……这就要求你进一步学习一下氢气特点，金属材料在高压高温下的物理性能。本书打算和你一起讨论一下类似问题，弄清楚后你就可以从事这项工程施工了。如果在管道工程中遇到了难解问题，不知如何出方案，不知如何定工艺规范，翻翻此书就会有答案的。

有五点建议供参考。

(1) 做工程要与时俱进。新材料新工艺要接受，但要有分析地结合工程状况接受。塑管耐腐蚀，流动阻力小，但不可用在高温水（100℃以上）条件下。U-PVC做下水管耐腐蚀，但在静噪性能上比不上铸铁管，管内加了螺旋线也难以和铸铁管相比。沟槽连接快捷方便、规范上允许使用；但在水泵出口决不能用，因

为它经不住水的冲击，十有八九会被冲开。要根据工程定位选用成熟工艺和有实践经历的材料。

(2) 设备、原材料是工程之本。设计者、施工者必须靠知识选对设备和原材料，必须靠知识和诚信打假，做经得起时间考验的工程。

(3) 原则问题必须较真。有些问题允许有灵活性。对管子的支吊卡子间距因现场情况允许有变通；两点间距离短，只要能正常排水，坡度值允许小些，但绝对不可水平，更不可反坡。

(4) 疑难问题要分析。管道活儿干的挺好，暖气就是不热，怎么办？在“软件”上作点文章，本书第1章1.6节就体现了这一思路。

(5) 要有创新精神。这是一个高境界问题。“图纸有了，规范有了，照章办事就行了！”这种认识没有错。但我们深层次思考一下，“大创新”“小创新”还是有的，德国的通行沟可出入汽车，这是高明之举，即使我们目前做不到，但值得思考和学习。目前，工程界保温防冷层都偏厚，不能改一下吗？镀锌管焊缝处理不得当，能否想想办法……这是施工现场可以解决的问题。

笔者理论知识有限，实践经验不够丰富，书中不足之处还请各界读者不吝赐教。

刘奎武

2017年5月

目 录

1 建筑给水排水工程	1
1.1 建筑给水排水工程施工质量验收细则	1
1.2 塑料管与球墨铸铁管	6
1.3 室内给水管布局要求和工艺要求	7
1.4 室外给水管布局与工艺要求	9
1.5 阀门选用与高、低位水箱安装	10
1.6 排水管道工程诸多问题及几个费解问题	10
1.7 名称与概念	13
1.8 排水系统中的通气工艺	13
1.9 建筑物内排水管道坡度和最大充满度	14
1.10 污水坑(池)、污水泵排污管	15
1.11 室内排水管道充水试验	16
1.12 室外排水管道、管井问题	16
1.13 雨水问题	16
1.14 室外排水管道(雨、污)满水试验	17
1.15 隔油池、化粪池	17
1.16 中水问题	18
1.17 排水标准和生活污水处理设施安装要求	18
2 建筑采暖工程	20
2.1 采暖管材及设备(零部件)	20
2.2 采暖与土建工程的配合	20
2.3 室外供热管道及配件安装	21
2.4 采暖室内工程	22
2.5 风机盘管安装及试车	24
2.6 地板采暖	25
2.7 金属辐射板采暖	26
2.8 热风采暖	27
2.9 室外采暖管道与管沟新理念	29

2.10	热媒种类与水温的讨论	30
2.11	采暖系统中几个重要阀件(器件)的应用	30
2.12	管道冷热补偿计算及工艺	32
2.13	检查井	36
2.14	采暖系统试压(适用热水系统)	36
3	热水供应系统	37
3.1	热水系统综合要点	37
3.2	加热设备选择	37
3.3	热水机组在车间布局要求	38
3.4	热水机组对水质的要求	38
3.5	压力表温度计水位计安全阀安装位置	38
3.6	出口温度和用水点温度	39
3.7	热水供应中的几个计算问题	39
4	消防管道工程	42
4.1	防火等级	42
4.2	消防给水原则和供水模式	42
4.3	完整消火栓系统的组成	44
4.4	消防泵房与泵房管路布局	44
4.5	消防水池	45
4.6	消防水箱	46
4.7	水泵结合器	48
4.8	消防水泵	49
4.9	消火栓箱安装要求及质量要求	50
4.10	室外消火栓选用与配置	55
4.11	室内消火栓选用与布局	56
4.12	自动喷水灭火系统的构建	57
4.13	水流指示器、湿式报警阀	58
4.14	干式自动喷水灭火系统	60
4.15	自动喷水灭火系统水池水箱容积与末端试水装置	61
4.16	不同场所火灾危险等级定位	62
4.17	喷头种类及应用场合	63
4.18	自动喷水灭火系统管道与设备之匹配	67
4.19	利用图和表格厘清自动喷水灭火系统	68

4.20 打压试验	70
5 天然气管道工程	71
5.1 天然气性质及管内经济流速	71
5.2 天然气管道工程中几个共性问题	72
5.3 室外天然气工程安全规范	72
5.4 室内燃气管道安装与检验	74
5.5 燃气计量表安装及检验	80
5.6 用气设备的安装与检验	81
5.7 强度试验和严密性试验	85
6 工业管道及相关工艺	87
6.1 不锈钢管道	87
6.2 氢气管道	88
6.3 氧气管道	91
6.4 输油管道	94
6.5 高压管道	96
6.6 压缩空气管道	102
6.7 制冷管道	105
6.8 陶瓷管道	112
6.9 玻璃钢管道	114
6.10 玻璃管道	115
6.11 管道脱脂	121
6.12 管道系统吹除和清洗	123
6.13 管道安装总体要求及支架间距挠度计算	125
6.14 水泵安装及配管	128
6.15 防火漆、防锈漆、耐热漆、底漆及管道刷漆模式	130
6.16 埋地管道防腐工艺	132
6.17 管道保温工程与保温层厚度计算	134
6.18 管道保冷工程与隔热层厚度计算	140
6.19 管道标识	147
6.20 管道标高与弯曲半径	149
7 管道工程中的机电技术	153
7.1 打孔攻丝	153

7.2	圆杆套丝和管子套丝	155
7.3	焊缝分析	158
7.4	几个相关的电工问题	161
8	塑料管道工程	174
8.1	强度知识与 S 值	174
8.2	塑管压力、温度与寿命	175
8.3	塑管的应用等级及不同材质不同应用等级使用条件下的许用应力 ..	178
8.4	聚丙烯管 (PP-R)	179
8.5	聚丁烯管 (PB)	181
8.6	耐热聚乙烯管 (PE-RT)	182
8.7	塑管阻氧工艺	184
8.8	热熔机操作维护要求	186
8.9	塑塑连接、塑料与金属连接	187
8.10	前九节的小结	189
8.11	铝塑复合压力管概述	190
8.12	搭接焊铝塑复合压力管	190
8.13	熔接型铝塑复合压力管	194
8.14	对接焊铝塑复合压力管	196
8.15	稳态 PP-R 管	198
8.16	如何使用检测报告	199
8.17	聚乙烯 PE 与交联聚乙烯 PE-X	200
8.18	聚氯乙烯	202

1 建筑给水排水工程

1.1 建筑给水排水工程施工质量验收细则

按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 规定, 把 6 张表格提供给读者。

表 1-1 给出给水管道系统各项要求。值得指出的是给水管与排水管的平行、垂直净距要求; 冲洗消毒要求; 给水如果用塑管、检疫要求必须满足。其他要求属常规要求。

表 1-2, 室内排水栓地漏安装要求, 主旨是卫生洁具给水要求。

表 1-3, 水泵安装试运转要求, 水箱满水试验要求, 其他要求属常规要求。

表 1-4, 排水管坡度, 排水塑管伸缩节, 排水立管和水平管通球实验, 其余为常规要求。

表 1-5, 室内热水系统, 水压试验, 安装补偿器为主项, 其余为常规要求。

表 1-6, 室外给水管道安装, 埋地管覆土深度, 不允许穿越污染源, 管道水压试验, 埋地防腐, 冲洗消毒与污水管最小平行间距是主项, 其余为常规要求。

只看 6 张表, 觉得抽象, 工程意境出不来, 闭目之后想不出工程什么样。

因此, 以后诸多章节对相关问题, 进行了细致描述和较为具体介绍弥补其不足。

建筑给水排水工程施工质量验收细则的 6 张表。

本细则包括室内给水管道安装、室内给水管道附件及卫生器具的给水配件安装。

表 1-1 室内给水管道及配件安装工程

		项 目	质 量 要 求
主控项目	1	给水管道水压试验	第 4.2.1 条
	2	给水系统通水试验	第 4.2.2 条
	3	生活给水系统管道冲洗和消毒	第 4.2.3 条
	4	直埋金属给水管道防腐	第 4.2.4 条

续表 1-1

项 目				质量要求
一般项目	1	给水与排水管道的平行、垂直净距		第 4.2.5 条
	2	金属给水管道及管件焊接		第 4.2.6 条
	3	给水水平管道坡度坡向		第 4.2.7 条
	4	管道支、吊架		第 4.2.9 条
	5	水表安装		第 4.2.10 条
	6	水平管道纵、横方向弯曲允许偏差 (指挠度)	钢管 每 m	1mm
			全长 25m 以上	不大于 25mm
			塑料管复合管 每 m	2mm
			全长 25m 以上	不大于 25mm
		铸铁管	每 m	2mm
			全长 25m 以上	不大于 25mm
		立管垂直度允许偏差	钢管 每 m	3mm
			全长 5m 以上	不大于 8mm
			塑料管复合管 每 m	2mm
			全长 5m 以上	不大于 8mm
		铸铁管	每 m	3mm
			全长 5m 以上	不大于 10mm
	7	成排管段和成排阀门		在同一平面上的间距 3mm

注：质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 规定。

表 1-2 室内给水管道附件及卫生间器具给水配件安装工程

项 目				质量要求	
主控项目	1	排水栓与地漏安装		第 7.2.1 条	
	2	卫生器具满水试验和通水试验		第 7.2.2 条	
	3	卫生器具给水配件		第 7.2.3 条	
一般项目	1	卫生器具安装允许偏差	坐标	单独器具	10mm
				成排器具	5mm
			标高	单独器具	±15mm
				成排器具	±10mm
			器具水平度		
	器具垂直度			3mm	
	2	给水配件安装允许偏差	高、低水箱角阀及截止阀、水嘴		±10mm
			淋浴器喷头下沿		±15mm
			浴盆软管沐浴器挂钩		±20mm
	3	浴盆检修门、小便槽冲洗管安装	第 7.2.4 条、第 7.2.5 条		
4	卫生器具的支、托架	第 7.2.6 条			
5	浴盆淋浴器挂钩高度距地 1.8m	第 7.3.3 条			

注：质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程质量验收规范》(GB 50242—2002) 规定。

表 1-3 室内给水管道附属设备安装工程

项 目				质量要求
主控项目	1	水泵基础		设计要求
	2	水泵试运转的轴承温升		第 4.4.2 条
	3	敞开水箱满水试验和密闭水箱（罐）水压试验		第 4.4.3 条
一般项目	1	水箱支架或底座安装		第 4.4.4 条
	2	水箱溢流管和泄放管安装		第 4.4.5 条
	3	立式水泵减振装置		第 4.4.6 条
	4	静置设备	坐标	15mm
			标高	±5mm
			垂直度（每 m）	5mm
		离心式水泵	立式垂直度（每 m）	0.1mm
			卧式水平度（每 m）	0.1mm
			联轴器 同心度	轴向倾斜（每 m） 0.8mm
			径向位移	0.1mm
	5	保温层允许偏差	允许偏差厚度 δ	+0.1 δ -0.05 δ
			表面平整度/mm	卷材 5
				涂材 10

注：质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收》（GB 50242—2002）规定。

表 1-4 室内排水管道工程

项 目				质量要求
主控项目	1	排水管道灌水试验		第 5.2.1 条
	2	生活污水铸铁管、塑料管坡度		第 5.2.2-3 条
	3	排水塑料管安装伸缩节		第 5.2.4 条
	4	排水主立管及水平管通球试验		第 5.2.5 条
一般项目	1	生活污水管道上设检查口和清扫口		第 5.2.6-7 条
	2	金属和塑料管支、吊架安装		第 5.2.8-9 条
	3	排水通气管安装		第 5.2.10 条
	4	医院污水和饮食业工艺排水		第 5.2.11-12 条

续表 1-4

项 目					质量要求				
一 般 项 目	5	室内排水管道安装			第 5.2.13-14-15 条				
	6	排水管道安装允许偏差	坐 标			15mm			
			标 高			±15mm			
			横管道纵、横方向 弯曲/mm	铸铁管		每 m	不大于 1mm		
						全长（25m 以上）	不大于 25mm		
				钢管	每 m	管径≤100mm	1mm		
						管径>100mm	1.5mm		
					全长 （25m 以上）	管径≤100mm	不大于 25mm		
						管径>100mm	不大于 38mm		
				弯 管	塑料管		每 m	1.5mm	
							全长（25m 以上）	不大于 38mm	
			钢筋混凝土管		每 m	3mm			
					全长（25m 以上）	不大于 75mm			
			铸铁管		每 m	3mm			
					全长（25m 以上）	不大于 15mm			
			钢管		每 m	3mm			
					全长（25m 以上）	不大于 10mm			
			塑料管		每 m	3mm			
					全长（25m 以上）	不大于 15mm			

注：质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收》(GB 50242—2002) 规定。

表 1-5 室内热水管道及配件安装工程

项 目			质量要求
主控项目	1	热水供应系统管道水压试验	第 6.2.1 条
	2	热水供应系统管道安装补偿器	第 6.2.2 条
	3	热水供应系统管道冲洗	第 6.2.3 条
一般项目	1	管道安装坡度	设计规定
	2	温度控制器和阀门安装	第 6.2.5 条

续表 1-5

项 目				质量要求		
一 般 项 目	3	管道安装允许偏差	水平管道纵横 方向弯曲	钢管	每 m 1mm	
				塑料管复合管	每 m 1.5mm	
			立管垂直度	钢管	每 m 3mm	
				塑料管复合管	每 m 2mm	
		成排管和成排阀门		在同一平面上的间距	3mm	
		4		保温层允许偏差	厚度	+0.1δ
			表面平整度		卷材	5mm
					涂抹	10mm

注：质量标符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002) 规定。

表 1-6 室外给水管道安装工程

项 目				质量要求	
主控项目	1	埋地管道覆土深度		第 9.2.1 条	
	2	给水管道不得直接穿越污染源		第 9.2.2 条	
	3	管道上可拆和易腐件不得埋在土中		第 9.2.3 条	
	4	管井内安装与井壁的距离		第 9.2.4 条	
	5	管道的水压试验		第 9.2.5 条	
	6	埋地管道的防腐		第 9.2.6 条	
	7	管道的冲洗与消毒		第 9.2.7 条	
一般项目	1	管道和支架的涂漆		第 9.2.9 条	
	2	阀门、水表安装位置		第 9.2.10 条	
	3	给水与污水管平行铺设的最小间距		第 9.2.11 条	
	4	管道连接应符合规范要求		第 9.2.12-13-14-15-16-17 条	
	5	坐标	铸铁管	埋地	100mm
				敷设在沟槽内	50mm
			钢管、塑料管、复合管	埋地	100mm
				敷设在沟槽内或架空	40mm
		标高	铸铁管	埋地	±50mm
				敷设在沟槽内	±30mm
			钢管、塑料管、复合管	埋地	±50mm
				敷设在沟槽内或架空	±30mm
		水平管纵 横向弯曲	铸铁管	直段（25m 以上）起点~终点	40mm
			钢管、塑料管、复合管	直段（25m 以上）起点~终点	30mm

注：质量要求符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收》(GB 50242—2002) 规定。

1.2 塑料管与球墨铸铁管

1.2.1 室内塑料给水管道

多用 PP-R 管和 PB 管,冷水管用 PE-RT 亦可。要求热熔焊接技术精良,施工现场环境温度 5℃ 以上,压力试验 1.5 倍运行压力,塑管承压能力与选 S 值有关,S 值小承压能力强。

给水塑管必须有卫生检疫报告,期限为检测期至使用期间隔不超四年。与镀锌管相比,塑管给水是个新问题。

1.2.2 室内塑料排水管道

材质为硬质聚氯乙烯 (PVC-U),用同质粘接剂,两种材料应为同一厂家产品,粘接剂应选用近期产品 (6 个月内为宜)。

管材应内外表面光滑,无气泡、裂纹,壁厚均匀,色泽一致,直管扰度不大于 1%。管件造型规矩、光滑无毛刺,承口应有坡度。

暗设管道在设备层、竖井、吊顶内,与其他专业管道设备应无“打架”现象,如发现矛盾应通盘解决,不可“先入为主”。

当预留孔洞,预埋件尺寸无误时,将地面清理干净再进行安装;高度 3.5m 以上时要搭架子。

排水管道安装后,需做闭水试验,合格后撤去橡胶堵,封好清扫口。

卫生洁具及设备安装后必须做通水通球实验。

冬施,粘接凝固时间为 2~3min。

1.2.3 室外 PE 给水管与球墨铸铁给水管

室外用 PE 做输水管的工程已不少见。管径范围 16mm~1000mm;承压能力 0.32~1.60MPa,温度限定 40℃ 以内,卫生标准符合 GB/T 17219,不可用 PE 管输送热水。

用 PE 选型应慎重。有以下条件可作为选型依据。

PE 管材的热熔焊接质量十分重要,应由专业技工操作。施工环境温度 5℃ 以上,低于 5℃ 不得实施热熔焊。用球墨铸铁做供水管市政施工大量采用。用胶圈变形起密封作用,如果承插时偏转角过大,会失去密封作用。

通用做法 DN100、DN125、DN150、DN200 管偏转角不得超过 5°;

DN250、DN300、DN350 管偏转角切不可大于 4°;

因此,直埋球墨铸管要求地基坚实,先打压后回填。其压力值 1.5 倍当地市政水压。用 PE 管过“地面有压力地带”要加金属套管。

1.2.4 室外排水波纹 PE 管铺设

这种波纹管内有机丝筋。承插口用胶圈变形密封，因为是无压流，胶圈放正即可承受满水试压。

要求：坡度准确，承插正确。

埋地管，托管子地面先夯实，用细沙填埋至管径一半，尔后用筛过的细土回填，每填 300mm 夯实一次。因塑管机械强度低，防伤及，被夯实的土层厚一点。一般每 250mm 土层夯一次是常规。

1.2.5 成品保护

严密封堵管口，防杂物进入；地面或楼板面上的立管要有保护措施要“护根”；不得使塑管受拉、压、踏，更不得近火源；在油漆粉刷前包好塑管，防污染管道。

1.3 室内给水管布局要求和工艺要求

表 1-5、表 1-6 给出对室内、外给水管道具体要求，如通水试验，水压试验安装允许偏差等，都是正确的，也是必须执行的。

然而，如果布局不恰当，即使具体事项做的再准确，也将影响使用效果。

(1) 室内给水管，水平管应“热上冷下”，垂直管“热左，冷右”。

(2) 室内给水管道不宜穿越伸缩缝、沉降缝等。如必须穿越，应采取补偿管道伸缩措施。

(3) 室内给水管道上各种阀，应装在便于检修和操作之处。

(4) 室内给水管要做防结露保温层。

(5) 室内给水管道温度变化不大。转角弯头较多，因此一般不考虑伸缩补偿措施，沟槽连接无须补偿；对热水给水管道必须考虑。同时，要注意坡向和坡度。

(6) 任何管道不得敷设在结构层内；找平层内或管槽内的管径不宜大于 25mm，管材应为耐腐蚀的塑管和金属管。

(7) 管道井每层设外开检修门；设竖向防火隔断。防火等级必须符合规定。管道井的几何尺寸是由管道数量、管径大小、排列方式、维修条件而定，维修人员工作，工作通道净宽不应小于 0.6m。

(8) 明设水管穿楼板应采取防结露措施；穿越可能结冻处应采取防冻措施。

(9) 室内塑料给水管道宜暗设，如明设，应设在不易受撞击的地方；非明设不可，对其根部做水泥护台。

(10) 工厂厂房给水管铺设, 情况复杂些。

1) 生活给水管道不得与易燃有害气、液管同沟、同管廊。

2) 给水管宜枝状布局, 便于多方位供水。

3) 生活水管不应穿越配电室、电梯机房等地方, 避免在大型设备上方通过, 给水管不得妨碍生产操作和室内交通运输。

4) 给水管不得布置在遇水产生危险的原料、产品和设备上方。

5) 给水管不得敷设在烟道、风道、电梯井内。

6) 明设的塑管给水立管距灶台边缘不得小于 0.4m, 距燃气热水器边缘不得小于 0.2m。塑料给水管道要通过 0.4m 以上长度的金属管与加热器或热水炉联接。

7) 埋地敷设, 平行净距不小于 0.5m; 交叉净距不小于 0.15m, 且给水管须在上方。净距指外皮对外皮的距离。

(11) 室内管道安装工作。

依据图纸, 管材管件必须同质, 复核甩口位置, 方向、标高, 要特别注意阀门、过滤器等部件的方向性, 所有管口应有临时丝堵。试压后找补防腐防锈残破之处并修复, 随之做保温工程, 做文字记录。要求保温材料及外缠保护层防火性能必须达标。

埋地管道有试压记录后, 方可回填。管道施工须在环境温度 5℃ 以上, 低于 5℃ 时不可施工。

立管明装, 要检查其垂直度, 与墙距离、预留口的高度和方向。

立管暗装, 土建砌墙要预留管槽, 试压防腐后再抹平。

给水管道, 加水润湿, 按标准压力试压。

试压后按规范冲洗, 冲洗合格后做好验收记录。

表 1-3 中有水泵安装要求。强调一下, 水泵出口处不可用沟槽联结, 应该采用法兰(丝接)联接。否则, “沟槽” 必被出口强大水压冲开。

高位水箱应做漏水试验, 试验合格后进行防腐验收。

冬季试水要严防管子冻裂。

(12) 给水所需压力估计值及给水当量。

施工者不承担设计工作, 但你得“懂” 给水相关问题。

先说给水当量: 1s 流出 0.2L 水量称为一个当量。

当量概念在许多流量计算中用得着。

供水系统所需的压力最小保证值: 一层 0.1MPa; 二层 0.12MPa; 三层后, 每增一层, 压力值增 0.04MPa。

用水量各种规范中均有细则。

工业企业管理人员车间工人办公楼定额 30~50L/(人·班), 用水时间 8~