



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

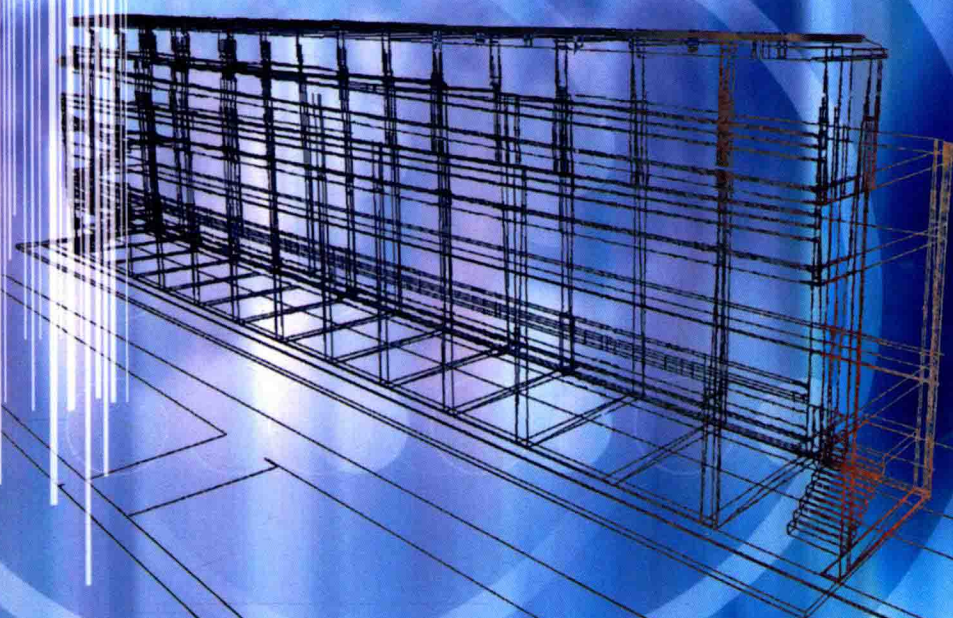
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

JIANZHU SHEBEI
ANZHUANG
SHITU YU
SHIGONG GONGYI

建筑设备安装识图与施工工艺 (第三版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

汤万龙 主编



中国建筑工业出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建筑设备安装识图与施工工艺

(第三版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

汤万龙	主编
蒋国秀 姜向东	主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备安装识图与施工工艺/汤万龙主编. —3版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.5

“十二五”职业教育国家规划教材. 经全国职业教育教材审定委员会审定. 全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材(工程造价与工程管理类专业适用)

ISBN 978-7-112-16415-8

I. ①建… II. ①汤… III. ①房屋建筑设备-建筑安装-建筑制图-识别-高等学校-教材②房屋建筑设备-建筑安装-工程施工-高等学校-教材 IV. ①U8

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第028223号

本书系统地介绍了暖卫及通风工程常用材料、供暖系统安装、给水排水系统的安装、管道系统设备及附件安装、通风空调系统的安装、管道防腐与绝热保温、暖卫通风工程施工图、电气工程常用材料、变配电设备安装、配线工程、电气照明工程、低压电气动力工程、防雷与接地装置安装、智能建筑系统、建筑电气工程施工图和电梯。

本次修订纳入了新规范,增加了叠压供水、地源热泵、太阳能空调、等电位设施安装、安全防范和综合布线系统、电梯安装与验收等新技术,并删除了第二版中与现行规范不相符的内容。

本书除适用于工程造价专业外,还适用于建筑设备工程、土木工程及建筑工程管理类专业教师、学生使用,也可作为企业工程技术人员的学习参考书。

责任编辑:张 晶 王 跃

责任设计:张 虹

责任校对:关 健 刘梦然

“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材
建筑设备安装识图与施工工艺
(第三版)

(工程造价与工程管理类专业适用)

汤万龙 主编

蒋国秀 姜向东 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 23 字数: 560 千字

2015年7月第三版 2015年7月第二十五次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-16415-8

(25133)

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)

修订版教材编审委员会名单

主 任：李 辉

副主任：黄兆康 夏清东

秘 书：袁建新

委 员：（按姓氏笔画排序）

王艳萍 田恒久 李永光 李洪军 李英俊

刘 阳 刘建军 刘金海 张秀萍 张小林

陈润生 杨 旗 胡六星 郭起剑

教材编审委员会名单

主 任：吴 泽

副主任：陈锡宝 范文昭 张怡朋

秘 书：袁建新

委 员：（按姓氏笔画排序）

马纯杰	王武齐	田恒久	任 宏	刘 玲
刘德甫	汤万龙	杨太生	何 辉	宋岩丽
张小平	张凌云	但 霞	迟晓明	陈东佐
项建国	秦永高	耿震岗	贾福根	高 远
蒋国秀	景星蓉			

修 订 版 序 言

住房和城乡建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业分委员会(以下简称工程管理类分指委),是受教育部、住房和城乡建设部委托聘任和管理的专家机构。其主要工作职责是在教育部、住房和城乡建设部、全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下,按照培养高端技能型人才的要求,研究和开发高职高专工程管理类专业的人才培养方案,制定工程管理类的工程造价专业、建筑经济管理专业、建筑工程管理专业的教育教学标准,持续开发“工学结合”及理论与实践紧密结合的特色教材。

高职高专工程管理类的工程造价、建筑经济管理、建筑工程管理等专业教材自2001年开发以来,经过“专业评估”、“示范性建设”、“骨干院校建设”等标志性的专业建设历程和普通高等教育“十一五”国家级规划教材、教育部普通高等教育精品教材的建设经历,已经形成了有特色的教材体系。

通过完成住建部课题“工程管理类学生学习效果评价系统”和“工程造价工作内容转换为学习内容研究”任务,为该系列“工学结合”教材的编写提供了方法和理论依据,使工程管理类专业的教材在培养高素质人才的过程中更加具有针对性和实用性,形成了“教材的理论知识新颖、实践训练科学、理论与实践结合完美”的特色。

本轮教材的编写体现了“工程管理类专业教学基本要求”的内容,根据2013年版的《建设工程工程量清单计价规范》内容改写了清单计价和合同管理等方面的内容。根据“计标[2013]44号”的要求,改写了建筑安装工程费用项目组成的内容。总之,本轮教材的编写,继承了管理类分指委一贯坚持的“给学生最新的理论知识、指导学生按最新的方法完成实践任务”的指导思想,让该系列教材为我国的高职工程管理类专业的人才培养贡献我们的智慧和力量。

住房和城乡建设部高职高专教育土建类专业教学指导委员会
工程管理类专业分委员会
2013年5月

第二版序言

高职高专教育土建类专业教学指导委员会（以下简称教指委）是在原“高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会”基础上重新组建的，在教育部、建设部的领导下承担对全国土建类高等职业教育进行“研究、咨询、指导、服务”责任的专家机构。

2004年以来教指委精心组织全国土建类高职院校的骨干教师编写了工程造价、建筑工程管理、建筑经济管理、房地产经营与估价、物业管理、城市管理与监察等专业的主干课程教材。这些教材较好地体现了高等职业教育“实用型”“能力型”的特色，以其权威性、科学性、先进性、实践性等特点，受到了全国同行和读者的欢迎，被全国高职高专院校相关专业广泛采用。

上述教材中有《建筑经济》、《建筑工程预算》、《建筑工程项目管理》等11本被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，另外还有36本教材被评为普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材。

教材建设如何适应教学改革和课程建设发展的需要，一直是我们不断探索的课题。如何将教材编出具有工学结合特色，及时反映行业新规范、新方法、新工艺的内容，也是我们一贯追求的工作目标。我们相信，这套由中国建筑工业出版社陆续修订出版的、反映较新办学理念的规划教材，将会获得更加广泛的使用，进而在推动土建类高等职业教育培养模式和教学模式改革的进程中、在办好国家示范高职院校的工作中，作出应有的贡献。

高职高专教育土建类专业教学指导委员会

2008年3月

第一版序言

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会（原名高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会管理类专业指导小组）是建设部受教育部委托，由建设部聘任和管理的专家机构。其主要工作任务是，研究如何适应建设事业发展的需要设置高等职业教育专业，明确建设类高等职业教育人才的培养标准和规格，构建理论与实践紧密结合的教学内容体系，构筑“校企合作、产学结合”的人才培养模式，为我国建设事业的健康发展提供智力支持。

在建设部人事教育司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，2002年以来，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会的工作取得了多项成果，编制了工程管理类高职高专教育指导性专业目录；在重点专业的专业定位、人才培养方案、教学内容体系、主干课程内容等方面取得了共识；制定了“工程造价”、“建筑工程管理”、“建筑经济管理”、“物业管理”等专业的教育标准、人才培养方案、主干课程教学大纲；制定了教材编审原则；启动了建设类高等职业教育建筑管理类专业人才培养模式的研究工作。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会指导的专业有工程造价、建筑工程管理、建筑经济管理、房地产经营与估价、物业管理及物业设施管理等6个专业。为了满足上述专业的教学需要，我们在调查研究的基础上制定了这些专业的教育标准和培养方案，根据培养方案认真组织了教学与实践经验较丰富的教授和专家编制了主干课程的教学大纲，然后根据教学大纲编审了本套教材。

本套教材是在高等职业教育有关改革精神指导下，以社会需求为导向，以培养实用为主、技能为本的应用型人才为出发点，根据目前各专业毕业生的岗位走向、生源状况等实际情况，由理论知识扎实、实践能力强的双师型教师和专家编写的。因此，本套教材体现了高等职业教育适应性、实用性强的特点，具有内容新、通俗易懂、紧密结合工程实践和工程管理实际、符合高职学生学习规律的特色。我们希望通过这套教材的使用，进一步提高教学质量，更好地为社会培养具有解决工作中实际问题的有用人才打下基础。也为今后推出更多更好的具有高职教育特色的教材探索一条新的路子，使我国的高职教育办的更加规格和有效。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
工 程 管 理 类 专 业 指 导 分 委 员 会

2004年5月

第三版前言

《建筑设备安装识图与施工工艺》根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会制定的工程造价专业培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求编写。

本教材自出版以来,在全国相关专业高等职业院校被普遍选用,受到学院、教师、学生的一致好评。2011年被住房和城乡建设部评为高等教育土建学科专业“十二五”规划教材,是全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材。

根据《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》(教职成[2012]9号)文件,本教材被列为“十二五”职业教育国家规划教材选题立项。教材(第三版)在第二版的基础上,融入了国家2010年9月以来新出版的《民用建筑节能设计标准》GB 50555—2010、《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106—2010、《建筑电气制图标准》GB/T 50786—2012、《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011和《智能建筑工程施工规范》GB 50606—2010等新规范,纳入了叠压供水、地源热泵、太阳能空调等新技术;新增了变配电所对土建专业的要求、新型照明光源、矿物绝缘电缆、预分支电缆的敷设、电缆隧道内敷设、高层建筑防侧击和等电位联结、箱式变电站及干式变压器的安装、施工现场电气消防技术要求、火灾探测器的安装及布线、通信及传输设备的安装、安全防范和综合布线系统、电梯安装与验收等内容。删除了不适合工程造价专业特点的相关内容:如热水的温度标准和热水管道布置等内容,及淘汰的直埋电缆敷设要求和避雷线的导线材料和已废止的图形符号等与现行规范不相符的内容,并且对教材(第二版)进行了纠错补缺。

在广泛征求企业专家和工程技术人员意见的基础上,本次修订对建筑电气部分的内容进行了较大幅度的修改,不仅保留了原教材(第二版)注重课程教学与学生认知过程相结合、理论与实际相结合、学生能力与岗位能力相对接,注重针对性和实用性的特点,而且更加突出了节水、节能和环保的思想理念。

本书由新疆建设职业技术学院汤万龙主编。其中绪论、第1、2、7章由新疆建设职业技术学院汤万龙编写;第3、6章由新疆建设职业技术学院胡世琴编写;第2章(第6节)、第4、5章由乌鲁木齐市建设工程质量监督站张小英编写;第9、11、12、15、16章由新疆建设职业技术学院张军编写;第8、10、13、14章由新疆建设职业技术学院齐斌编写。全书由新疆大学建筑工程学院蒋国秀和中建新疆建工(集团)有限责任公司姜向东主审。

由于编者水平有限,不足之处,敬请读者指正。

本书提供有PPT,可发信到 cabpkejian@126.com

2015年1月

第二版前言

本书是根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会制定的工程造价专业培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求编写的，教学时数为 120 学时。

《建筑设备安装识图与施工工艺》教材自 2004 年 7 月出版（第一版）至今，印刷 12 次，印数达 4.5 万册，在全国高职高专工程造价等专业广泛使用。2008 年被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

随着建筑技术的进步和建筑节能要求的提高以及该教材近几年的使用情况，本次修订（第二版）对其教学内容进行了适当增添和删减，增加了建筑节能工程、通风与空调节能工程、配电与照明节能工程、监测与控制节能工程和地面辐射供暖技术的相关内容，删去了淘汰设备如铸铁长翼型和圆翼型散热器和槽板配线等相关内容。从而使教材内容紧跟建筑设备的技术发展，反映了建筑设备工程技术领域成熟的新技术、新设备、新材料和新工艺。

本书由新疆建设职业技术学院汤万龙、刘玲主编，其中绪论、第一、二、三、六、七章由新疆建设职业技术学院汤万龙编写，第二（第六节）、四、五章由乌鲁木齐市建设工程质量监督站张小英编写；第八、十五章由新疆建工集团第二建筑工程有限责任公司王志强编写；第九、十、十三、十四章由新疆建设职业技术学院刘玲编写；第十一、十二章由新疆建设职业技术学院浦龙梅编写。全书由新疆大学建筑工程学院蒋国秀主审。

由于编者水平所限，不足之处，敬请读者指正。

2010 年 7 月

第一版前言

本书是根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会制定的工程造价专业培养目标和培养方案及主干课程教学基本要求编写的，教学时数为 120 学时。

《建筑设备安装识图与施工工艺》课程，是一门实践性很强的课程。因此，在编写过程中，针对高等职业教育的教学特点，重视理论与实践的结合，注重培养学生的动手能力、分析能力和解决问题的能力；力求保持其完整性、系统性和实用性；力求在内容和选材方面体现学以致用，采用新工艺、新技术、新设备、新材料，贯彻新规范、新标准；力求内容精炼，表述清楚，图文并茂，便于理解掌握。

本书由新疆建设职业技术学院汤万龙、刘玲主编，其中绪论、第一、二、三、六、七章由新疆建设职业技术学院汤万龙编写，第四、五章由乌鲁木齐市建设工程质量监督站张小英编写；第八、十五章由新疆建工集团第二建筑工程有限责任公司王志强编写，第九、十、十三、十四章由新疆建设职业技术学院刘玲编写，第十一、十二章由新疆建设职业技术学院浦龙梅编写。全书由新疆大学建筑工程学院蒋国秀主审。

由于编者学识水平有限，加之时间仓促，对书中不足之处恳请读者批评指正。

2004 年 6 月

目 录

绪论	1
第 1 章 暖卫及通风工程常用材料	2
1.1 暖卫工程常用管材及管件	2
1.2 暖卫工程常用附件	10
1.3 通风空调工程常用材料	13
思考题	15
第 2 章 供暖系统安装	17
2.1 供暖系统的组成及分类	17
2.2 室内供暖系统的系统形式	18
2.3 室内供暖系统的安装	22
2.4 辅助设备安装	26
2.5 散热器的安装	27
2.6 地面辐射供暖	33
2.7 地源热泵系统	39
2.8 室外供热管道的安装	40
2.9 室内燃气管道的安装	45
思考题	49
第 3 章 给水排水系统的安装	50
3.1 室内给水系统的分类及组成	50
3.2 室内给水系统的给水方式	51
3.3 室内热水供应系统	53
3.4 室内给水系统管道安装	55
3.5 室内消防给水系统安装	57
3.6 建筑中水系统安装	65
3.7 室内排水系统安装	67
3.8 室外给水排水管网安装	80
思考题	84
第 4 章 管道系统设备及附件安装	85
4.1 离心式水泵安装	85
4.2 阀门、水表及水箱安装	87
4.3 管道支架安装	91

思考题	94
第5章 通风空调系统的安装	95
5.1 通风空调系统的分类及组成	95
5.2 通风空调系统管道的安装	97
5.3 通风空调系统设备的安装	107
5.4 太阳能空调系统	112
5.5 通风空调系统的调试	115
5.6 通风空调节能工程施工技术要求	117
思考题	119
第6章 管道防腐与绝热保温	120
6.1 管道防腐	120
6.2 管道绝热保温	122
思考题	128
第7章 暖卫通风工程施工图	129
7.1 暖卫工程施工图	129
7.2 通风空调工程施工图	166
思考题	180
第8章 电气工程常用材料	181
8.1 常用导电和信号传输材料及其应用	181
8.2 常用绝缘材料及其应用	188
8.3 常用安装材料	192
思考题	196
第9章 变配电设备安装	197
9.1 建筑供配电系统的组成	197
9.2 室内变电所的布置	200
9.3 10/0.4kV 电力变压器的安装	202
9.4 箱式变电站的安装	205
9.5 高压电器的安装	207
9.6 低压电器的安装	213
9.7 变配电系统调试	216
思考题	218
第10章 配线工程	219
10.1 线槽配线	219
10.2 塑料护套线配线	223
10.3 导管配线	224
10.4 电缆配线	230
10.5 母线安装	240

10.6 架空配电线路·····	245
思考题·····	248
第11章 电气照明工程 ·····	249
11.1 电气照明基本线路·····	249
11.2 电气照明装置安装·····	253
11.3 开关、插座、风扇安装·····	259
11.4 照明配电箱的安装·····	263
11.5 配电与照明节能工程施工技术要求·····	265
思考题·····	268
第12章 电气动力工程 ·····	269
12.1 吊车滑触线的安装·····	269
12.2 电动机的安装·····	270
12.3 电动机的调试·····	274
思考题·····	274
第13章 防雷与接地装置安装 ·····	276
13.1 接地和接零·····	276
13.2 防雷装置及其安装·····	278
13.3 接地装置的安装·····	284
13.4 等电位设施安装·····	289
思考题·····	291
第14章 智能建筑工程 ·····	293
14.1 智能建筑概述·····	293
14.2 火灾自动报警系统与消防联动系统·····	295
14.3 共用天线电视系统·····	303
14.4 安全防范系统·····	307
14.5 音频与视频会议系统·····	315
14.6 广播音响系统·····	316
14.7 通信网络系统·····	317
14.8 综合布线系统·····	319
14.9 机房工程·····	321
思考题·····	323
第15章 建筑电气工程施工图 ·····	324
15.1 电气工程施工图·····	324
15.2 智能建筑电气工程施工图·····	335
15.3 变配电工程图·····	338
思考题·····	342
第16章 电梯 ·····	343

16.1 电梯概述..... 343

16.2 电梯的安装..... 346

16.3 电梯的调试和工程交接验收..... 348

思考题..... 349

参考文献..... 350

绪 论

一、本课程的性质、任务与内容

《建筑设备安装识图与施工工艺》是土建类工程造价专业的主干课程之一，是一门实践性很强的课程。

其任务是学习建筑设备工程常用材料及常用设备的类型、规格及表示方法，建筑设备工程各系统的构成及特点、施工安装工艺及用料计算，建筑设备工程施工图的识读等基本知识，为准确计量建筑设备工程造价、合理组织施工及正确施工安装奠定基础。

建筑设备是建筑工程的重要组成部分，包括暖卫通风工程和建筑电气工程两大部分。其中暖卫通风工程包括建筑给水系统（生活用水、消防用水、热水供应、建筑中水等），建筑排水系统（生活污水、生产污废水、雨水雪水等）；供暖系统，燃气供应系统；通风与空气调节系统。建筑电气工程包括建筑照明系统，建筑动力系统和智能建筑系统（共用电视天线、通信系统、广播系统和火灾报警系统等）。

当前，我国在建筑设备科学技术领域，从科学研究到生产制造，从工程设计到安装施工，已拥有一支专门队伍。随着我国大型工业企业的不断建立，城镇各类建筑的陆续兴建，人民生活居住条件的逐步改善，基本建设工业化施工的迅速发展，建筑设备工程技术水平正在不断提高。同时，由于近代科学技术的发展，各门学科互相渗透，相互影响，建筑设备技术也不例外，因得到多门学科发展影响而日新月异。新材料快速发展，在建筑设备中引起了许多技术改革，例如，大量采用塑料制品代替各种金属材料，保证了设备的使用质量，节约了金属材料和施工费用。新设备的不断涌现，使建筑设备工程向着更加节约和高效的方向发展。新能源的利用和电子技术的应用，使建筑设备工程技术不断更新，各种系统由于集中控制自动化而提高了效率，节约了费用，并创造更加完善的卫生环境，为建筑设备技术的发展开辟了广阔的领域。建筑工业化施工技术的发展，促进了预制设备系统的应用，加快了施工速度，获得了良好的经济效益。

二、本课程的学习方法和要求

本课程是一门独立的、实践性很强的课程，同时又和其他专业课程有着密切的联系。本课程的学习应经过课堂教学和生产实习、作业训练来完成，每个环节都很重要，且相辅相成，不可偏废。

在课堂教学中应重点介绍施工图的识读要领和方法，施工程序，施工材料和施工工艺，施工技术要求等。教学时可以以实物、参观、录像等手段，使学生通过课堂教学基本掌握施工图识读方法和施工技术的基本理论。

生产实习应在校内实习工厂或施工现场进行，以专业施工基本操作技术为主，让学生自己动手完成某些施工操作环节，通过实践提高动手能力，达到基本的专业操作要求。

施工图的识读训练，可以结合实习工程施工图对照识读，也可在课堂内通过对施工图及图集举例、识读或施工图的绘制进行综合训练，从而使学生掌握识图的基本要领，提高识图能力和水平。

第 1 章 暖卫及通风工程常用材料

1.1 暖卫工程常用管材及管件

1.1.1 常用管材

在给水、排水、供暖、热水供应、燃气及空调用制冷系统中的冷、热（汽）媒等管道工程中常用管材有：

1. 金属管

(1) 焊接钢管

焊接钢管俗称水煤气管，又称为低压流体输送管或有缝钢管。通常用普通碳素钢中钢号为 Q215、Q235、Q255 的软钢制造而成。按其表面是否镀锌可分为镀锌钢管（白铁管）和非镀锌钢管（黑铁管）。按钢管壁厚不同又分为普通钢管、加厚管和薄壁管三种。按管端是否带有螺纹还可分为带螺纹和不带螺纹两种。每根管的制造长度为：带螺纹的黑、白钢管为 4~9m；不带螺纹的黑钢管为 4~12m。

焊接钢管的直径规格用公称直径“DN”表示，单位为 mm（如 DN25）。

焊接钢管规格尺寸见表 1-1。

低压流体输送用焊接钢管（GB/T 3091—2008）

表 1-1

公称口径（mm）	外 径（mm）	壁 厚（mm）	
		普 通 钢 管	加 厚 钢 管
6	10.2	2.0	2.5
8	13.5	2.5	2.8
10	17.2	2.5	2.8
15	21.3	2.8	3.5
20	26.9	2.8	3.5
25	33.7	3.2	4.0
32	42.4	3.5	4.0
40	48.3	3.5	4.5
50	60.3	3.8	4.5
65	76.1	4.0	4.5
80	88.9	4.0	5.0
100	114.3	4.0	5.0
125	139.7	4.0	5.5
150	168.3	4.5	6.0

注：表中的公称口径系近似内径的名义尺寸，不表示外径减去两个壁厚所得的内径。