

主编 尹贻林

2006 年版

全国造价工程师执业资格考试应试指南

**建设工程技术与计量
(安装工程部分)**

天津理工大学造价工程师培训中心

赵 斌 郭迺琦



中国计划出版社

2006 年版

建设工程技术与计量（安装工程部分）

主编 尹贻林

（中国计划出版社）

（中国计划出版社）

（中国计划出版社）

全国造价工程师执业资格考试 应试指南

建设工程技术与计量（安装工程部分）

天津理工大学造价工程师培训中心

赵 斌 郭迺琦

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程技术与计量. 安装工程部分/尹贻林主编.

2 版. —北京: 中国计划出版社, 2006. 5

(2006 年版全国造价工程师执业资格考试应试指南)

ISBN 7-80177-444-2

I. 建... II. 尹... III. 建筑安装工程—建筑造价
管理—工程技术人员—资格考核—自学参考资料

IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字. (2006) 第 044801 号

2006 年版

全国造价工程师执业资格考试应试指南

建设工程技术与计量 (安装工程部分)

主编 尹贻林

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787 × 1092 毫米 1/16 15.25 印张 488 千字

2006 年 5 月第二版 2006 年 5 月第一次印刷

印数 1—10100 册

☆

ISBN 7-80177-444-2/TU · 230

定价: 27.00 元

前 言

《全国造价工程师执业资格考试应试指南》(以下简称《指南》)是天津理工大学造价工程师培训中心(TCCCE)于2001年推出的精品复习资料,经历2001年版、2002年版、2003年版、2004年版和2005年版,至今已经伴随参加全国造价工程师执业资格考试的业界同仁走过了五个考季。五年多来,《指南》得到了考生的广泛认可,每次再版编者都能接到来自全国各地的诸多反馈意见和建议,为我们的编写工作指明了努力的方向。

2006年,全国造价工程师执业资格考试教材进行了第四次改版,同时,经历了自1997年以来的七个考季,全国造价工程师执业资格考试也日臻规范、成熟,最为直接的反映即为试题的难度加大,主要体现在:由单一考点向多考点转化;由考核简单的理论知识向注重解决实际问题的能力转化;由分章节单独命题向跨章节组合命题转化。为了适应新考纲、新教材、新趋势的变化,2004年TCCCE组织了一批常年进行全国造价工程师执业考前培训的资深教师,对《指南》从编写思路、体例设计、题目选排等方面进行了全面改版升级。2005年,我们在以前各版《指南》的基础上将各考试科目的合订本拆分为五个分册,方便考生根据所报考的科目自主选择,并充实了新出台的相关文件和精神。

2006年版《指南》根据新教材,在内容和题量上都进行了充实:

- 每科目复习导言点明该课程总体变化趋势及命题走向;
- 培训资深教师就新教材对各章的要求进行针对性点评;
- 知识架构勾勒出整章清晰轮廓,使考生明确各知识点在整个章节体系中的地位和作用,形成脉络分明的复习主线;知识点集成将教材中零散知识点进行融通后的整合、集成,使考生对相互联系的知识点体系一目了然,充分适应命题趋势的发展;
- 难题解析部分选取具有代表性的多考点难题进行详细解析,向考生传授正确的解题思路和规范的解题步骤;
- 习题汇编部分基本囊括、覆盖全部知识点的练习题目,便于考生按章复习练兵,查缺补漏;
- 案例分析部分在2005年版的基础上,根据新教材的特点,对各章的案例题重新进行了整合,为考生充分展现案例分析科目特有的多模块组合题型,满

足考生备考要求;

• 每科目后附模拟自测题和2003~2005年全国造价工程师执业资格考试试题,适于考生全面复习后迎考备战。

在各位参编教师数月辛勤工作的努力下,本书将以崭新的风格、合理的编排与广大考生见面,各部分具体参编人员如下:

工程造价管理基础理论与相关法规:夏立明 朱俊文

工程造价计价与控制:柯洪 杨红雄

建设工程技术与计量(土建工程部分):赵荣江 陈静

建设工程技术与计量(安装工程部分):赵斌 郭迺琦

工程造价案例分析:何增勤 王亦虹

在与中国计划出版社合作的数年中,我们深深地被他们严谨的工作态度和敬业精神所感动,在此向所有为本书得以顺利迅捷出版而付出辛勤劳动的有关编辑们表示衷心的感谢。另外,本书部分内容参考了业内同仁们出版的著作或教材,一并表示感谢。

本书编写人员虽然对稿件几度推敲和校阅,但由于水平和能力所限,终归会有不遂人愿之处,恳请长期以来给予我们支持和关注的广大业界读者一如既往地对我们的疏漏之处进行批评和指正。当然,我们也会将发现的错误在第一时间公布在www.tccce.com网站,敬请各位读者留意。

尹贻林

2006年4月25日

天津理工大学造价工程师培训中心(TCCCE)

地址:天津市南开区红旗路延长线

邮编:300384

网址:www.tccce.com

电话:022—60215536 022—60215658

传真:022—60214426

目 录

复习导言	(1)
第一章 安装工程材料	(7)
考纲要求	(7)
名师点评	(7)
本章知识架构	(7)
知识要点集成	(8)
难题解析	(24)
习题汇编	(27)
习题汇编答案	(29)
第二章 安装工程施工技术	(30)
考纲要求	(30)
名师点评	(30)
本章知识架构	(30)
知识要点集成	(31)
难题解析	(41)
习题汇编	(45)
习题汇编答案	(49)
第三章 安装工程施工组织	(50)
考纲要求	(50)
名师点评	(50)
本章知识架构	(50)
知识要点集成	(51)
难题解析	(65)
习题汇编	(68)
习题汇编答案	(72)
第四章 通用安装工程	(73)
考纲要求	(73)
名师点评	(73)
本章知识架构	(73)
知识要点集成	(74)

难题解析	(94)
习题汇编	(98)
习题汇编答案	(102)
第五章 管道工程安装	(103)
考纲要求	(103)
名师点评	(103)
本章知识架构	(103)
知识要点集成	(104)
难题解析	(127)
习题汇编	(131)
习题汇编答案	(135)
第六章 工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装	(136)
考纲要求	(136)
名师点评	(136)
本章知识架构	(136)
知识要点集成	(137)
难题解析	(154)
习题汇编	(158)
习题汇编答案	(161)
第七章 电气与仪表设备安装	(162)
考纲要求	(162)
名师点评	(162)
本章知识架构	(162)
知识要点集成	(163)
难题解析	(179)
习题汇编	(182)
习题汇编答案	(186)
模拟自测题一	(187)
模拟自测题二	(195)
模拟自测题三	(203)
2003 年度全国造价工程师执业资格考试试题及参考答案	(211)
2004 年度全国造价工程师执业资格考试试题及参考答案	(219)
2005 年度全国造价工程师执业资格考试试题及参考答案	(228)

复习导言

一、教材知识体系

全国造价工程师执业资格考试——建设工程技术与计量（安装工程部分）2006 年版教材的知识体系与 2003 年版相同，仍由两部分组成。第一部分为通用知识，考生必须回答该试卷部分的所有题目。第二部分为专业选考知识，考生可以根据自己的专业背景或实际工作情况从此部分的 60 题中任选 20 题回答。但是每部分的知识构成同 2003 年版相比，做了大幅调整。2006 年新版教材各章知识构成如图 1 所示。

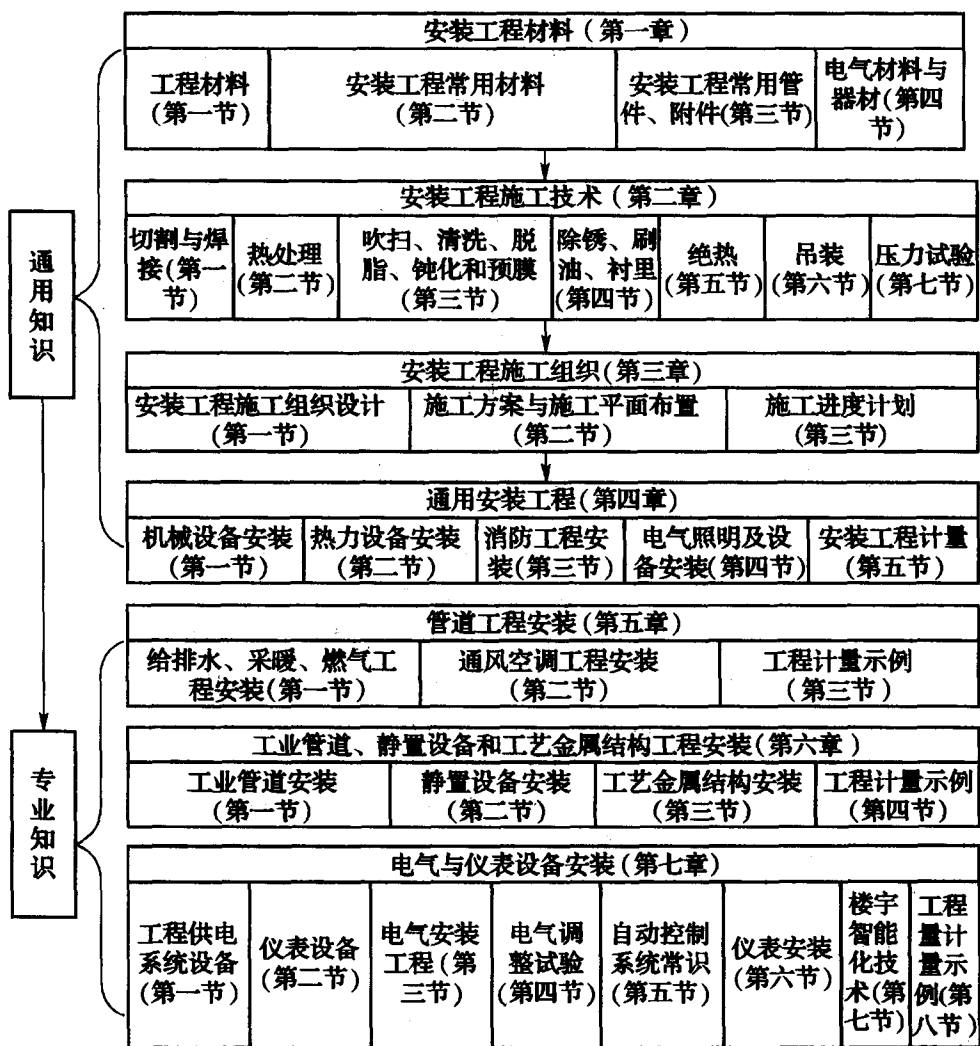


图 1 安装工程知识脉络体系图

第一部分包括:第一章“安装工程材料”、第二章“安装工程施工技术”、第三章“安装工程施工组织”和第四章“通用安装工程”。该部分教材按照由基础材料(或器材)到最终安装实际应用工程的思路编写。第一章中介绍了安装工程中用到的一些基本材料和器材(这是安装工程的材料和器材的基础);第二章中介绍了一些常用的安装工程的施工工艺和技术(这是安装工程施工工艺和技术的基础);第三章介绍了安装工程组织施工的一些基础原理和知识;第四章中介绍了实际工作中常用到的几类安装工程。

在第二部分专业选考题部分中,教材平行地介绍了管道工程安装(第五章),工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装(第六章),电气与仪表设备安装(第七章),用以满足不同专业人士的实际知识需要。

二、2006 年版教材的新特点

全国造价工程师执业资格考试培训教材《建设工程技术与计量》(安装工程部分)2006 年版同 2003 年版相比有了较大的调整,呈现出许多新特点。这些新特点可以归结为两大类:

(一)知识结构的调整。2006 年版教材沿用了 2003 年版的一些知识内容,但是在所属章节上做了较大改动。这样,使它们看上去更符合知识逻辑,更便于学习与记忆。主要表现如下:

1. 将 2003 年版的第二章“施工技术基础知识”中的第十节、第十一节、第十二节从第二章中拿出,在此基础上调整后另立为 2006 年版教材的第三章“安装工程施工组织”。

2. 将 2003 年版第三章“通用安装工程”的“空调和通风”部分调至 2006 年版第五章“管道工程安装”,将 2003 年版第四章中的“消防系统”部分调至 2006 年版第四章“通用安装工程”。

3. 2003 年版教材中“工业管道工程”部分在“管道工程”和“工业管道、静置设备和工艺金属结构安装工程”两章都以同样的内容出现,所以在两章考核中都有大量的分值。2006 年版教材只在第六章“工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装”中出现,所以今年本部分考题量将有所减少。

(二)知识要点的删减与增加。2006 年版教材删减了 2003 年版许多较偏较难的知识内容,进行了大幅度的“瘦身”;同时,根据需要也增加了少许新知识内容。

1. 在 2006 年版的第五章“管道工程安装”中首次增加了“采暖工程”。

2. 2003 年版各章节的“工程量清单项目设置及工程量计量规则”部分在 2006 年版中全部取消,大部分安装要求也被取消,这大大减轻了考生的考试压力。

3. 为了配合考生参加案例考试,2006 年版后几章节出现了“工程计量示例”。

总之,2006 年版的篇幅较 2003 年版相比大幅缩减,由近 600 页缩至 400 多页,这使得学生可以更好地集中精力有的放矢;另外,调整后的知识结构更利于学员学习掌握。客观地讲,新版教材的难度较老版相比,有了不小的减缓。

三、复习建议

虽然 2006 年版教材的难度有所减缓,但本科目同其他科目相比,其突出的特点就是专业知识跨度大、知识点分布多且繁杂,不易记忆掌握。所以复习方法是本科目考试成功的重要决定因素之一。鉴于此,我们根据多年辅导经验,提出以下复习建议供学员复习时参考:

1. 注意把握知识脉络体系, 尽量建立章与章之间、每一章中节与节之间知识的联系。当复习某一具体知识点时要清楚该知识点在本教材知识体系图中的位置(哪一章、哪一节、哪一标题下), 这样复习不仅记忆清晰, 还可以达到事半功倍的效果。

2. 在浩瀚的知识海洋中, 注意重点地把握各知识要点。为了便于广大学员复习, 我们根据考纲的要求和以往的复习指导经验, 将本科目的考核要点汇集成各章节的知识要点集成。

3. 在复习选考知识内容时, 考生根据自己的专业背景知识或实际工作经验的优势可选取这样的复习战略: 第五、六、七三章中任选一章, 重点复习, 重点掌握; 其他两章可作为辅助复习, 掌握一些简单易记的知识要点。

4. 为了便于学员了解教材各章节内容的考试分值的权重, 我们汇总分析了最近三年本科考试的试题知识点结构。虽然新版教材的章节有了调整, 但是学员仍然可以对照相应的知识点, 分配自己的时间和经历, 进行有效的复习。

四、2003 年、2004 年、2005 年考试各章节考核知识点分值分布统计

(一) 2003 年考试各章节考核知识点分值分布统计

1. 通考部分

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例(%)
第一章	第一节 安装工程常用材料基础知识	4	1	5	5.5	7.9
	第二节 管道及设备常用附件和控制件	3	2	5	6	8.6
	第三节 常用低压电器器材	1	1	2	2.5	3.6
	小 计	8	4	12	14	20
第二章	第一节 切割与焊接	1	2	3	4	5.7
	第二节 焊接接头、坡口及组对		1	1	1.5	2.1
	第三节 常用焊接设备及材料	2		2	2	2.9
	第四节 热处理	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 工程施工质量检验	2		2	2	2.9
	第六节 吹扫、清洗、脱脂、酸洗、钝化和预膜	1		1	1	1.4
	第七节 刷油、防腐蚀工程	2	2	4	5	7.1
	第八节 绝热工程	1	1	2	2.5	3.6
	第九节 吊装工程	2		2	2	2.9
	第十节 工程流水施工	1	1	2	2.5	3.6
	第十一节 工程网络计划技术	2		2	2	2.9
	小 计	15	7	22	25.5	36.4
第三章	第一节 机械设备安装	4	3	7	8.5	12.1
	第二节 电梯系统安装工程	5		5	5	7.1
	第三节 热力设备安装工程		2	2	3	4.3
	第四节 通风空调安装工程	5	3	8	9.5	13.6
	第五节 电气照明及常用低压电气设备安装	3	1	4	4.5	6.4
	小 计	17	9	26	30.5	43.6
合 计		40	20	60	70	100

2. 专业选考部分

章	节	题数	分值	分值占本专业 (%)
第四章	第一节 给排水系统安装工程	5	7.5	25
	第二节 消防系统安装工程	2	3	10
	第三节 建筑热水供应系统安装工程	3	4.5	15
	第四节 燃气管道安装工程	2	3	10
	第五节 工业管道安装工程	5	7.5	25
	第六节 管道系统的试验、吹扫与清洗	1	1.5	5
	第七节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100
第五章	第一节 工业管道安装工程	6	9	30
	第二节 静置设备安装工程	8	12	40
	第三节 工艺金属结构安装工程	3	4.5	15
	第四节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	3	4.5	15
合 计		20	30	100
第六章	第一节 电气设备	4	6	20
	第二节 仪表设备	3	4.5	15
	第三节 电气安装工程	3	4.5	15
	第四节 电气调整试验	2	3	10
	第五节 自动控制系统的常识	2	3	10
	第六节 仪表安装	3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术	1	1.5	5
	第八节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100

(二) 2004 年考试各章节考核知识点分值分布统计

1. 通考部分

章	节	单选 题数	多选 题数	总题 数	分值	分值所占 比例 (%)
第一章	第一节 安装工程常用材料基础知识	4	1	5	5.5	7.9
	第二节 管道及设备常用附件和控制件	2	2	4	5	7.1
	第三节 常用低压电气器材	2	1	3	3.5	5
	小 计	8	4	12	14	20
第二章	第一节 切割与焊接	2	1	3	3.5	5
	第二节 焊接接头、坡口及组对	2	—	2	2	2.9
	第三节 常用焊接设备及材料	1	1	2	2.5	3.6
	第四节 热处理	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 工程施工质量检验	3	1	4	4.5	6.2
	第六节 吹扫、清洗、脱脂、酸洗、钝化和预膜	1	—	1	1	1.4
	第七节 刷油、防腐蚀工程	2	2	4	5	7.1
	第八节 绝热工程	1	2	3	4	5.7
	第九节 吊装工程	1	1	2	2.5	3.6
	第十节 工程流水施工	2	1	3	3.5	5
	第十一节 工程网络计划技术	1	—	1	1	1.4
	小 计	17	10	27	32	45.7

续表

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例 (%)
第三章	第一节 机械设备安装	4	3	7	8.5	12.1
	第二节 电梯安装工程	1	—	1	1	1.4
	第三节 热力设备安装工程	3	1	4	4.5	6.2
	第四节 通风空调安装工程	4	1	5	5.5	7.9
	第五节 电气照明及常用低压电气设备安装	3	1	4	4.5	6.4
	小 计	15	6	21	24	34.3
合 计		40	20	60	70	100

2. 专业选考部分

章	节	题数	分值	分值占本专业 (%)
第四章	第一节 给排水系统安装工程	5	7.5	25
	第二节 消防系统安装工程	2	3	10
	第三节 建筑热水供应系统安装工程	3	4.5	20
	第四节 燃气管道安装工程	2	3	5
	第五节 工业管道安装工程	5	7.5	25
	第六节 管道系统的试验、吹扫与清洗	1	1.5	5
	第七节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100
第五章	第一节 工业管道安装工程	6	9	30
	第二节 静置设备安装工程	8	12	40
	第三节 工艺金属结构安装工程	3	4.5	15
	第四节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	3	4.5	15
合 计		20	30	100
第六章	第一节 电气设备	4	6	20
	第二节 仪表设备	3	4.5	15
	第三节 电气安装工程	3	4.5	15
	第四节 电气调整试验	2	3	10
	第五节 自动控制系统的常识	2	3	10
	第六节 仪表安装	3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术	1	1.5	5
	第八节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
合 计		20	30	100

(三) 2005 年考试各章节考核知识点分值分布统计

1. 通考部分

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例 (%)
第一章	第一节 安装工程常用材料基础知识	4	1	5	5.5	7.9
	第二节 管道及设备常用附件和控制件	3	2	5	6	8.6
	第三节 常用低压电气器材	1	1	2	2.5	3.6
	小 计	8	4	12	14	20.1

续表

章	节	单选题数	多选题数	总题数	分值	分值所占比例(%)
第二章	第一节 切割与焊接	2	1	3	3.5	5
	第二节 焊接接头、坡口及组对	2		2	2	2.9
	第三节 常用焊接设备及材料	1	1	2	2.5	3.6
	第四节 热处理	1	1	2	2.5	3.6
	第五节 工程施工质量检验	2	1	3	3.5	5
	第六节 吹扫、清洗、脱脂、酸洗、钝化和预膜	1		1	1	1.4
	第七节 刷油、防腐蚀工程	2	2	4	5	7.1
	第八节 绝热工程	1	2	3	4	5.7
	第九节 吊装工程	1	1	2	2.5	3.6
	第十节 工程流水施工	2	1	3	3.5	5
	第十一节 工程网络计划技术	2		2	2	2.9
	小 计	17	10	27	32	45.8
第三章	第一节 机械设备安装	4	3	7	8.5	12.1
	第二节 电梯安装工程	1		1	1	1.4
	第三节 热力设备安装工程	3	1	4	4.5	6.2
	第四节 通风空调安装工程	4	2	6	7	10
	第五节 电气照明及常用低压电器设备安装	3		3	3	4.4
	小 计	15	6	21	24	34.1
	合 计	40	20	60	70	100

2. 专业选考部分

章	节	题数	分值	分值占本专业(%)
第四章	第一节 给排水系统安装工程	5	7.5	25
	第二节 消防系统安装工程	2	3	10
	第三节 建筑热水供应系统安装工程	3	4.5	15
	第四节 燃气管道安装工程	3	4.5	15
	第五节 工业管道安装工程	4	6	20
	第六节 管道系统的试验、吹扫与清洗	1	1.5	5
	第七节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
	合 计	20	30	100
第五章	第一节 工业管道安装工程	7	10.5	35
	第二节 静置设备安装工程	7	10.5	35
	第三节 工艺金属结构安装工程	3	4.5	15
	第四节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	3	4.5	15
	合 计	20	30	100
第六章	第一节 电气设备	4	6	20
	第二节 仪表设备	3	4.5	15
	第三节 电气安装工程	3	4.5	15
	第四节 电气调整试验	2	3	10
	第五节 自动控制系统的常识	2	3	10
	第六节 仪表安装	3	4.5	15
	第七节 楼宇智能化技术	1	1.5	5
	第八节 工程量清单项目设置及工程量计算规则	2	3	10
	合 计	20	30	100

第一章 安装工程材料

考 纲 要 求

1. 熟悉安装工程主要材料的分类、基本性能及用途。
2. 熟悉安装工程常用材料，如型材、板材、管材和线材以及防腐、绝热材料的分类、基本性能及用途。
3. 熟悉型材、管材、管件、阀门、法兰及设备附件等常用材料的分类（规格）、性能及适用范围。
4. 熟悉电气仪表基本材料（常用低压电气器材）的分类、规格、性能及适用范围。

名 师 点 评

本章是本教材的基础知识部分，详细介绍了安装工程所用基础材料、管道和设备的常用附件和控制件，以及常用低压电器器材。考生应重点掌握它们的分类、性能、特点及用途。

本章知识架构

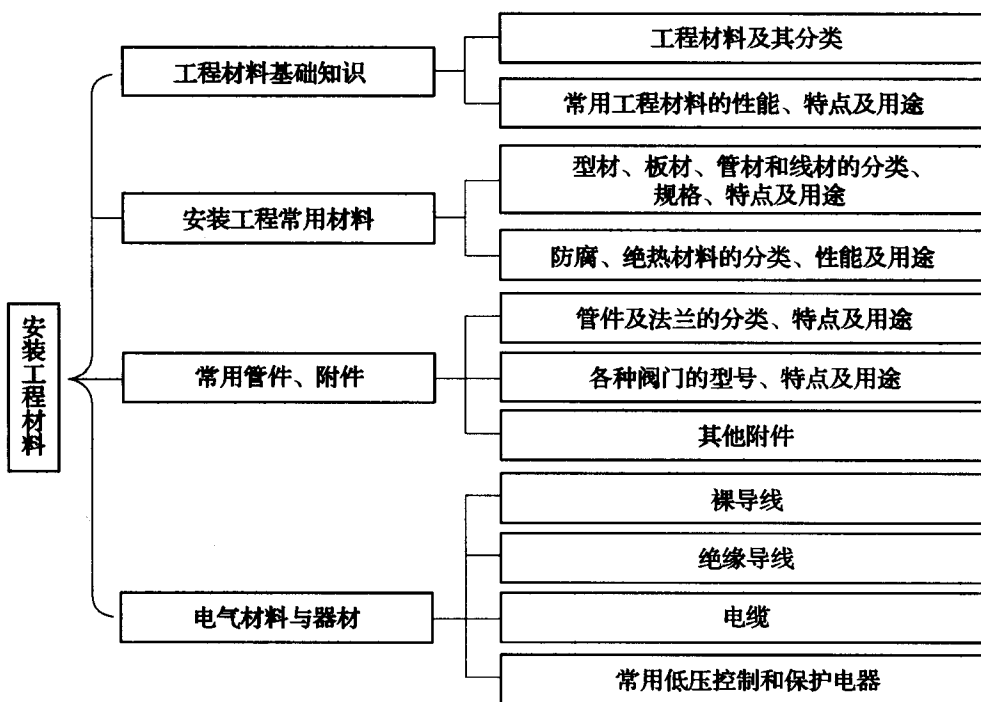


图 基础知识架构

知识要点集成

一、常用工程材料

1. 金属材料

表 1-1 金属材料

金 属 材 料	黑 色 金 属	知识要点: 1. 定义(铁和以铁为基的合金)2. 钢和生铁的区别[含碳量小于 2.11% (重量)的合金为钢,含碳量大于 2.11% (重量)的合金称为生铁]3. 所含杂质及其作用(P 使钢产生冷脆性,S 则产生热脆性)	钢及其合金	碳素结构钢 [包括普通碳素结构钢 (GB/T 700—88) 和优质碳素结构钢 (GB/T 699—1999)]。普通碳素结构钢的碳、磷、硫及其他残余元素的含量控制较宽,某些性能如低温韧性和时效敏感性较差	1. 普通碳素结构钢的工艺性能及用途: 碳素结构钢生产工艺简单,有良好工艺性能(如焊接性能、压力加工性能等)、必要的韧性、良好的塑性以及价廉和易于大量供应,通常在热轧后使用。在桥梁、建筑、船舶上获得了极广泛的应用。某些不太重要、要求韧性不高的机械零件也广泛选用。 2. 优质碳素结构钢所含元素,特点、性能、用途:优质碳素结构钢塑性和韧性较高。并可通过热处理强化,多用于较重要的零件,是广泛应用的机械制造用钢。根据含碳量的不同,优质碳素钢分为低碳钢、中碳钢和高碳钢。低碳钢强度和硬度低,但塑性和韧性高,压力加工性和焊接性能优良,用于制造承载较小和要求韧性高的零件以及小型渗碳零件;中碳钢强度和硬度较高,塑性和韧性较低,切削性能良好,但焊接性能较差,冷热变形能力良好,主要用于制造载荷较大的机械零件。常用调质钢为 40 [#] 、45 [#] 和 50 [#] 钢
				低合金高强度结构钢	性能和用途:低合金高强度结构钢比碳素结构钢具有较高的韧性,同时有良好的焊接性能,冷热压力加工性能和耐蚀性
				合金结构钢	性能和用途:此类钢是在优质碳素结构钢的基础上加入适量的一种或数种合金元素而形成的,综合力学性能好,广泛用于制造各种要求韧性高的重要机械零件和构件。如 20MnV 钢可以代替 20Cr、20CrNi 钢使用,其强度、韧性及塑性均优于 15Cr 和 20Mn2,淬透性亦好,切削加工性尚可。用于制造高压容器、锅炉、大型高压管道等的焊接构件(工作温度不超过 450~475℃),还用于制造冷轧、冷拉和冷冲压加工的零件,如齿轮和活塞销等

续表 1-1

金属材料	黑色金属	知识要点: 1. 定义(铁和以铁为基的合金) 2. 钢和生铁的区别[含碳量小于 2.11% (重量) 的合金为钢, 含碳量大于 2.11% (重量) 的合金称为生铁] 3. 所含杂质及其作用(P 使钢产生冷脆性, S 则产生热脆性)	钢及其合金	1. 钢的力学性能的决定性因素(决定于钢的成分和金相组织, 钢中碳的含量对钢的性质有决定性影响)。 2. 钢的分类(重点掌握按质量分类)。 3. 钢牌号的表示方法(按照国家标准 GB/T 221—2000 中规定, 钢铁产品牌号采用汉语拼音字母、化学符号和阿拉伯数学相结合表示方法)	不 锈 钢 (指在空气、水、酸、碱、盐及其他溶液和其他腐蚀介质中具有高稳定性的钢种)	五种不锈钢的特点及用途: 铁素体型不锈钢 铬是铁素体型不锈钢中的主要合金元素, 通常含铬量的质量分数大于或等于 13%, 不含镍。某些钢种还添加有 Al、Ti 和 S 等。高铬钢 (17% ~ 30% Cr) 有良好的抗高温氧化能力, 在氧化性酸溶液, 如硝酸溶液中, 有良好的耐蚀性, 故其在硝酸和氮肥工业中广泛使用。高铬铁素体不锈钢的缺点是钢的缺口敏感性和脆性转变温度较高, 钢在加热后对晶间腐蚀也较为敏感。如 0Cr13 不锈钢在弱腐蚀介质中, 如淡水中, 有良好的耐蚀性。 马氏体型不锈钢 铬是钢中的主要合金元素, 钢在淬火一回火状态使用, 有较高的强度、硬度和耐磨性。通常用在弱腐蚀性介质, 如海水、淡水和水蒸气等中, 使用温度小于或等于 580℃、通常作为受力较大的零件和工具的制作材料, 由于此钢焊接性能不好, 故一般不用作焊接件。 奥氏体型不锈钢 钢中主要合金元素为铬和镍, 其次是钛、铌、钼、氮和锰等。此钢具有奥氏体组织, 这类钢具有高的韧性、低的脆性转变温度、良好的耐蚀性和高温强度、较好的抗氧化性以及良好的压力加工和焊接性能。但是这类钢的屈服强度低, 且不能采用热处理方法强化, 而只能进行冷变形强化。 铁素体—奥氏体型不锈钢 这类钢是在奥氏体不锈钢基础上, 添加更多的铬、钼和硅等有利于形成铁素体的元素, 或降低钢的含碳量而获得的。其屈服强度约为奥氏体型不锈钢的两倍, 可焊性良好, 韧性较高, 应力腐蚀、晶间腐蚀及焊接时的热裂倾向均小于奥氏体型不锈钢。 理解合金元素 Cr 的作用
------	------	--	-------	--	--	---

续表 1-1

金 属 材 料	黑 色 金 属	知识要点:1. 定义(铁和以铁为基的合金)2. 钢和生铁的区别[含碳量小于 2.11% (重量)的合金为钢,含碳量大于 2.11% (重量)的合金称为生铁]3. 所含杂质及其作用(P 使钢产生冷脆性,S 则产生热脆性)	钢及其合金	1. 钢的力学性能的决定性因素(决定于钢的成分和金相组织,钢中碳的含量对钢的性质有决定性影响)。 2. 钢的分类(重点掌握按质量分类)。 3. 钢牌号的表示方法(按照国家标准 GB/T 221—2000 中规定,钢铁产品牌号采用汉语拼音字母、化学符号和阿拉伯数字相结合的方法)	铸钢(铸钢具有较高的强度、塑性和韧性,可以铸成各种形状、尺寸和质量的铸钢件。某些冷、热变形性能差或难切削加工的钢,则能由铸造成形)	1. 性能、用途:铸钢件与锻钢件比较,在零件截面尺寸不很大、形状和热处理条件相同的条件下,铸钢件和锻钢件的力学性能大致相同。铸钢件的强度和塑性介于锻钢件纵向和横向性能之间,且具有各向同性的优点。但是,铸钢件壁厚增大时,铸件的冶金缺陷,如成分偏析、缩孔、晶粒粗大等会增加,使铸钢件的塑性和韧性明显下降。 2. 碳素钢铸钢和低合金钢铸钢的牌号表示方法: a. 碳素钢铸钢 根据 GB/T 5613—95 铸钢牌号表示方法,铸钢牌号有两种表示方法,也即是以强度表示的铸钢牌号和以化学成分表示的铸钢牌号。以强度表示的是碳素钢铸钢牌号,即在 ZG 后面加两组力学性能数字,第一组数字表示该钢的屈服强度最低值(MPa),第二组数字表示该钢的抗拉强度最低值(MPa),例如 ZG200—400。以化学成分表示的是合金钢铸钢牌号,即在 ZG 后面依次加上表示铸钢的名义万分含碳量及合金元素的名义百分含量,例如 ZG15Cr1Mo1V。 b. 低合金钢铸钢 根据 JB/T 6402—92 低合金钢铸钢牌号表示方法,以化学成分表示低合金钢铸钢牌号,即在 ZG 后面依次加上表示铸钢的名义万分含碳量及合金元素的名义百分含量,例如 ZG35CrMnSi。如 ZG35SiMnMo 用于中等负载或高负载的零件及耐磨零件,也可用于较大铸件
				1. 特性(铸铁的组织特点是含有石墨,组织的其余部分相当于 0.80% 钢的组织,故称铸铁的组织为石墨加钢的基体)	灰口铸铁	特性和用途:基体可以是铁素体,珠光体或铁素体加珠光体,相当于钢的组织;价格便宜,应用最广泛
					球墨铸铁	特性和用途:石墨呈球状,其综合机械性能接近于钢,铸造性能好,成本低廉;生产方便,应用广泛;球墨铸铁的扭转疲劳强度甚至超过 45 [#] 钢