

2009

全国造价工程师 执业资格考试

历年真题全解新析

建设工程技术与计量 (安装工程部分)

赵斌 编

■ 知识点评

析：就新教材对各章

的要求和考核重点进行针对性知

识点评析；■ 真题解析：将近年的历年考试

真题进行针对性的解析，把握考试精髓；■ 模拟题实

战：针对2009年新教材的内容与特点编制了模拟题，

并逐题解析，帮助考生提高应试能力；■ 全新的编排结

构：试图向广大考生提供一套方便阅读的复习参考书，以

提高考生的复习效率。

特提供网站增值服务

Edu24ol
-com
环球职业教育在线

《华中科技大学出版社

www.hustpas.com 中国·武汉

全国造价工程师 执业资格考试

历年真题及考前预测试题

建设工程技术与计量 (安装工程部分)

第三版



中国石化出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS
100028 北京 2638 信箱

全国造价工程师执业资格考试 历年真题全解新析

建设工程技术与计量(安装工程部分)

赵 斌 编

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术与计量(安装工程部分)/赵斌 编.
—武汉:华中科技大学出版社,2009.7
(全国造价工程师执业资格考试历年真题全解新析)
ISBN 978-7-5609-5413-4

I. 建… II. 赵… III. 建筑安装工程-建筑造价管理-工程技术人员-资格考核-解题
IV. TU723.3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 084045 号

全国造价工程师执业资格考试历年真题全解新析
——建设工程技术与计量(安装工程部分)

赵斌 编

责任编辑:段林彤

封面设计:张璐
责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074
销售电话:(022)60266190 60266199(兼传真)
网 址:www.hustpas.com

录 排:河北香泉技术开发有限公司
印 刷:河北迁安万隆印刷有限责任公司

开本:787 mm×1092 mm 1/16

印张:16

字数:410 千字

版次:2009 年 7 月第 1 版

印次:2009 年 7 月第 1 次印刷

定价:36.00 元

ISBN 978-7-5609-5413-4/TU·616

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

《全国造价工程师执业资格考试真题全解全析》系列丛书(以下简称《全解全析》)是华中科技大学出版社与行业内众多专家于2007年推出的精品复习资料。三年来,《全解全析》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读者的诸多反馈意见和建议,为我们的编写工作指明了方向。

2009年,全国造价工程师执业资格考试教材与考纲进行了第五次改版,各科目教材从内容和结构上都有较大的变动与调整,主要体现在以下四个方面。

(1)各科目间内容的横向调整。例如,流水施工组织方法和网络计划技术从《建设工程技术与计量》调整到《工程造价管理基础理论与相关法规》。

(2)科目中各章节内容的纵向调整。例如,《工程造价计价与控制》将原教材中第二章“工程造价的定额计价方法”和第三章“工程造价工程量清单计价方法”合并为一章“工程造价计价依据”。

(3)根据国家近来颁布实施的新法规、新规范、新方法、新参数对教材进行了更新和修订。例如,《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)、《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》、《投资项目可行性研究编写指南》、《建设项目设计概算编审规程》等规范依据中的相关内容均在各科目教材中有不同程度的体现。

(4)新知识、新技术的补充和更新。例如,《建设工程技术与计量(安装工程部分)》第八章“电气、电信、自控和仪表工程安装”中大部分细节知识点都已更新。

针对2009版新教材的变动,参编教师在对新教材充分掌握的基础上进行了多次研讨,并将学习与研讨的收获和体会充分落实到2009版《全解新析》的编写与修订中。2009版《全解新析》本着适应新教材、适应新的考试形势的原则,从内容和形式上进行了多方面、丰富的调整与更新,主要特点如下:

- 就新教材对各章的要求和考核重点进行针对性知识点评析;
- 将近两年的历年考试真题进行针对性的解析;
- 针对2009年新教材的内容与特点编制了模拟题,并进行解析;
- 全新的编排结构,试图向广大考生提供一套便捷阅读的复习参考书,以提高考生的复习效率。

在各位参编教师数月的努力下,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
《建设工程技术与计量(土建部分)》	周永祥 吴静
《建设工程技术与计量(安装部分)》	赵斌
《工程造价案例分析》	何增勒 王亦虹 吴静

在编写《全解新析》过程中,我们得到了广大考生、同行专家的热心帮助,在此向所有为本

书得以顺利出版而付出辛勤劳动的有关同志表示衷心的感谢。另外,本书部分内容参考了业内同仁们出版的著作教材,在此一并表示感谢。

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,终归会有疏漏之处,恳请长期以来给予我们支持和关注的广大业界读者对我们的疏漏之处进行批评指正。当然,我们也会将发现的错误在第一时间公布在[华中科技大学出版社网站](http://www.hztc.com.cn),敬请各位读者关注。

编者

2009年6月

目 录

第一章 安装工程材料	(1)
知识点评析	(1)
历年真题全解	(13)
新增知识点例题全解	(20)
第二章 安装工程施工技术	(22)
知识点评析	(22)
历年真题全解	(31)
第三章 安装工程施工项目管理规划	(43)
知识点评析	(43)
历年真题全解	(46)
新增知识点例题全解	(47)
第四章 安装工程计量	(50)
知识点评析	(50)
历年真题全解	(54)
新增知识点例题全解	(55)
第五章 通用工程安装	(58)
知识点评析	(58)
历年真题全解	(69)
新增知识点例题全解	(79)
第六章 管道工程供热、供水、通风、空调及燃气工程安装	(82)
知识点评析	(82)
历年真题全解	(92)
新增知识点例题全解	(103)
第七章 工业管道、静置设备和工艺金属结构工程安装	(105)
知识点评析	(105)
历年真题全解	(112)
第八章 电气、电信、自控和仪表工程安装	(124)
知识点评析	(124)
历年真题全解	(133)
新增知识点例题全解	(141)
模拟试题及全解	(147)
模拟试题一	(147)
模拟试题一全解	(157)
模拟试题二	(181)

模拟试题二全解..... (191)

模拟试题三..... (215)

模拟试题三全解..... (225)

第一章 安装工程材料

知识点评析

一、安装工程材料的分类、性能和用途(熟悉)

工程材料有各种不同的分类方法。一般都将工程材料按化学成分分为金属材料、非金属材料、高分子材料和复合材料四大类。

1. 金属材料

金属材料的分类、性能和用途如表 1-1 所示。

表 1-1 金属材料的分类、性能和用途

金属	黑色金属	钢(含碳量小于 2.11%)	钢的力学性能的决定因素	(1) 钢的力学性能(如抗拉强度、屈服强度、伸长率、冲击韧度和硬度等)决定于钢的成分和金相组织。钢的成分一定时,其金相组织主要决定于钢的热处理,如退火、正火、淬火加回火等,其中淬火加回火的影响最大 (2) 钢中主要化学元素为铁,另外还含有少量的碳、硅、锰、硫、磷、氧和氮等,这些少量元素对钢材性质影响很大。钢中碳的含量对钢的性质有决定性影响,含碳量低,钢的强度较低,但塑性大,延伸率和冲击韧性高,钢质较软,易于冷加工、切削和焊接;含碳量高,钢的强度高、塑性小、硬度大、性脆和不易加工。硫、磷为钢中有害元素,含量稍多就会严重影响钢的塑性和韧性。磷使钢显著产生冷脆性,硫则产生热脆性。硅、锰为有益元素,它们能使钢材强度、硬度提高,而塑性、韧性不致显著降低
			钢的分类	(1) 按化学成分分类 (2) 按主要质量等级分类
			钢牌号的表示方法	(1) 原则:我国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表达方法 (2) 碳素结构钢、优质碳素钢、合金钢、低合金高强度结构钢和合金结构钢的牌号表示方法
			工程中常用钢及其合金的性能和特点	(1) 碳素结构钢 (2) 优质碳素结构钢 (3) 低合金高强度结构钢 (4) 合金结构钢 (5) 不锈钢耐酸钢(铁素体型不锈钢、马氏体型不锈钢、奥氏体型不锈钢、铁素体-奥氏体型不锈钢和沉淀硬化型不锈钢) (6) 铸钢

续表

金属	黑色金属	铸铁的成分特点	铸铁是铁碳合金的一种,与钢相比,其成分特点是碳、硅含量高,杂质含量也较高。但杂质在钢和铸铁中的作用完全不同,如磷在耐磨铸铁中是提高其耐磨性的主要合金元素,锰、硅也都是铸铁中的重要元素。杂质中唯一有害的元素是硫,铸铁的组织特点是含有石墨,组织的其余部分相当于碳的质量分数小于0.80%的钢组织。故称铸铁的组织为石墨加钢的基体。铸铁的韧性和塑性,主要决定于石墨的数量、形状、大小和分布,其中石墨形状的影响最大
		铸铁(含碳量大于2.11%) 铸铁的分类	(1) 按照石墨的形状特征,铸铁可分为灰口铸铁(石墨成片状)、球墨铸铁(石墨成球状)和可锻铸铁(石墨成团絮状)三大类 (2) 按照铸铁成分中是否含有合金元素,可分为一般铸铁和合金铸铁两大类。一般铸铁可分为普通铸铁和变质(孕育)铸铁
		工程中常用铸铁的性能和特点	(1) 灰口铸铁 (2) 球墨铸铁 (3) 蠕墨铸铁 (4) 可锻铸铁 (5) 耐磨铸铁 (6) 耐热铸铁 (7) 耐蚀铸铁
	有色金属	工程中常用有色金属的性能和特点	(1) 铝及其合金 (2) 铜及其合金 (3) 镍及其合金 (4) 钛及其合金 (5) 铅及其合金 (6) 镁及其合金

2. 非金属材料

非金属材料的分类、性能和用途如表 1-2 所示。

表 1-2 非金属材料的分类、性能和用途

非金属材料	耐火材料	耐火材料的主要性能指标	(1) 耐火度。耐火度是耐火材料受热后软化到一定程度的温度。耐火度高,表示耐火材料承受高温作用的能力强。它不是材料的熔化温度,也不是材料的许用温度。耐火材料的耐火度通常高于 1580℃ (2) 荷重软化温度。荷重软化温度是耐火材料在给定负荷(例如 20 MPa)作用下,以给定速度加热到试样开始塑性变形或产生给定变形量的温度,又称为材料的荷重软化点。荷重软化温度越高,则材料的高温强度越好。黏土耐火砖的耐火度约为 1730℃,荷重软化温度约为 1350℃,而它的长期使用温度约为 1000℃左右 (3) 高温化学稳定性。高温化学稳定性是耐火材料抗炉气和炉料腐蚀的能力 (4) 抵抗温度变化的能力。抵抗温度变化的能力越好,则耐火材料在经受温度急剧变化时越不易损坏 (5) 抗压强度要好 (6) 密度和比热容。密度和比热容要小,这样可以减小耐火材料加热时吸收的热量,使加热速度加快,但是密度小时,耐火材料的强度较低 (7) 热导率要小,隔热性能要好,电绝缘性能要好
		耐火材料的分类	(1) 耐火砌体材料 (2) 耐火水泥及混凝土

续表

非金属材料	耐火隔热材料	(1) 硅藻土耐火隔热保温材料 (2) 硅酸铝耐火纤维 (3) 微孔硅酸钙保温材料 (4) 矿渣棉制品	
	耐蚀(酸)非金属材料	铸石	铸石具有极优良的耐磨与耐化学腐蚀性、绝缘性及较高的抗压性能。其耐磨性能比钢铁高十几倍至几十倍。在各类酸碱设备中,其耐腐蚀性比不锈钢、橡胶、塑性材料及其他有色金属高得多,但脆性大、承受冲击荷载的能力低。因此,在要求耐蚀、耐磨或高温条件下,当不受冲击震动时,铸石是钢铁(包括不锈钢)的理想代用材料,不但可节约金属材料、降低成本,而且能有效地提高设备的使用寿命
		石墨	(1) 石墨不仅具有高度的化学稳定性,还具有极高的导热性能 (2) 石墨材料具有高熔点(3700℃),在高温下仍具有很高的机械强度。当温度增加时,石墨的强度也随之提高。石墨在3000℃以下具有还原性,并且在中性介质中有很好的热稳定性。在急剧改变温度的条件下,石墨比其他结构材料都稳定,不会炸裂破坏。石墨的导热系数比碳钢大2倍多,所以,石墨材料常用来制造传热设备 (3) 石墨具有良好的化学稳定性。除了强氧化性的酸(如硝酸、铬酸、发烟硫酸和卤素)之外,在所有的化学介质中都很稳定,甚至在熔融的碱中也很稳定
		玻璃	(1) 按形成玻璃的氧化物可分为硅酸盐玻璃、磷酸盐玻璃、硼酸盐玻璃和铝酸盐玻璃等,其中硅酸盐玻璃是应用最为广泛的玻璃品种 (2) 硅酸盐玻璃的特点和用途
		天然耐蚀石料	种类与性能
		水玻璃型耐酸水泥	性能
	陶瓷材料	(1) 陶瓷材料的分类 (2) 常用的陶瓷材料的性能	

3. 高分子材料

高分子材料的分类、性能和用途如表 1-3 所示。

表 1-3 高分子材料的分类、性能和用途

高分子材料	高分子材料的种类	(1) 高分子材料一般分天然和人工合成两大类 (2) 通常根据机械性能和使用状态将其分为塑料、橡胶和合成纤维三大类
	高分子材料的基本性能及特点	(1) 质轻 (2) 比强度高 (3) 有良好的韧性 (4) 减摩、耐磨性好 (5) 电绝缘性好 (6) 耐蚀性 (7) 导热系数小 (8) 易老化 (9) 易燃 (10) 耐热性 (11) 刚度小

续表

高分子材料	工程中常用高分子材料	塑料制品	(1) 塑料的组成(常用的塑料制品都是以合成树脂为基本材料,再按一定比例加入填充料、增塑剂、着色剂和稳定剂等材料) (2) 塑料各组成部分的作用 (3) 工程中常用塑料制品
		橡胶	工程中常用橡胶制品的性能
		合成纤维	合成纤维的性能

4. 复合材料

复合材料的分类、性能和用途如表 1-4 所示。

表 1-4 复合材料的分类、性能和用途

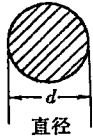
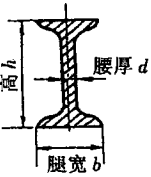
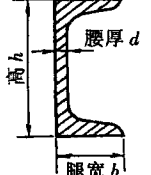
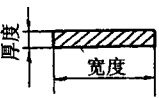
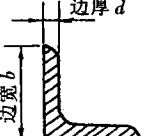
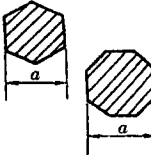
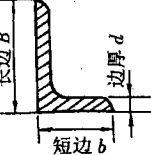
复合材料	复合材料的组成	复合材料中至少包括基体相和增强相两大类。基体相起黏结、保护增强相并把外加荷载造成的应力传递到增强相上去的作用。基体相可以由金属、树脂和陶瓷等构成,在承载中,基体相承受应力作用的比例不大,增强相是主要承载相,并起着提高强度(或韧性)的作用,增强相的形态各异,有纤维状、细粒状和片状等
	复合材料的分类	(1) 按基体材料类型可分为有机材料基、无机非金属材料基和金属基复合材料三大类 (2) 按增强相体类型可分为颗粒增强型、纤维增强型和板状增强型复合材料三大类 (3) 按用途可分为结构复合材料与功能复合材料两大类
	复合材料的性能	与普通材料相比,复合材料具有许多特性,可改善或克服单一材料的弱点,充分发挥它们的优点,并赋予材料新的性能;可按照构件的结构和受力要求,给出预定的分布、合理的配套性能,进行材料的最佳设计等。具体表现如下: (1) 高比强度和高比模量 (2) 耐疲劳性高 (3) 抗断裂能力强 (4) 减振性能好 (5) 高温性能好,抗蠕变能力强 (6) 耐腐蚀性好 (7) 复合材料还具有较优良的减摩性、耐磨性、自润滑性和耐蚀性等特点,而且复合材料构件制造工艺简单,表现出良好的工艺性能,适合整体成型
	复合材料增强体	(1) 纤维增强体 (2) 颗粒增强体
	复合材料基体	(1) 树脂基体 (2) 金属基体
	复合材料应用	了解几种常用复合材料的性能和用途

二、型材、板材、管材、线材的种类、性能和使用(掌握)

1. 普通型钢截面表示方法

普通型钢截面表示方法如表 1-5 所示。

表 1-5 普通型钢截面示意图

型钢名称	断面形状	规格表示方法	型钢名称	断面形状	规格表示方法
圆钢		直径 d	工字钢		高 $\times$ 腿宽 $\times$ 腰厚 $h\times b\times d$
方钢		边长 a	槽 钢		高 $\times$ 腿宽 $\times$ 腰厚 $h\times b\times d$
扁钢		厚度 $\times$ 宽度	等边角钢		边宽 $\times$ 边宽 $\times$ 边厚 $b\times b\times d$
六角钢 八角钢		内切圆直径 a (即对边距离)	不等边 角钢		长边 $\times$ 短边 $\times$ 边厚 $B\times b\times d$

2. 管材

管材种类、性能与用途如表 1-6 所示。

表 1-6 管材种类、性能与用途

管 材	金 属 管 材	无 缝 钢 管	(1) 一般无缝钢管主要适用于高压供热系统和高层建筑的冷、热水管和蒸汽管道及各种机械零件的坯料,一般在 0.6 MPa 气压以上的管路都应采用无缝钢管 (2) 锅炉用高压无缝钢管是用优质碳素钢和合金钢制造,质量比一般锅炉用无缝钢管好,可以耐高压和超高压。可用于制造锅炉设备与高压超高压管道,还可用来输送高温、高压汽、水等介质或高温高压含氢介质 (3) 不锈钢无缝钢管采用合金结构钢制造,主要用于化工、石油和机械用管道的防腐蚀部位,用于输送强腐蚀性介质、低温或高温介质以及纯度要求很高的其他介质

续表

管 材	金属管 材	焊接钢管	(1) 焊接钢管的分类 (2) 镀锌钢管的每米重量的计算 (3) 几种常用焊接钢管 ① 直缝电焊钢管主要用于输送水、煤气等低压流体和制作结构零件等。电线套管是用易焊接的软钢制造的,它是保护电线用的薄壁焊接钢管 ② 螺旋缝钢管按照生产方法可以分为单面螺旋缝焊管和双面螺旋缝焊管两种。单面螺旋缝焊管具有输送水等的一般用途,双面螺旋焊管具有输送石油和天然气等的特殊用途
		合金钢管	合金钢管适用于各种加热炉工程,如锅炉耐管道及过热器管道等。合金钢具有高强度性,在同等条件下采用合金钢管可达到节省钢材的目的。此外,耐热合金钢管还具有强度高、耐热的优点
		铸铁管	(1) 铸铁管分给水铸铁管和排水铸铁管两种,其特点是经久耐用,抗腐蚀性强、性质较脆,多用于耐腐蚀介质及给排水工程。铸铁管的连接形式分为承插式和法兰式两种 (2) 给水承插铸铁管分为高压管($P < 1.0 \text{ MPa}$)、普压管($P < 0.75 \text{ MPa}$)和低压管($P < 0.45 \text{ MPa}$),排水承插铸铁管,适用于污水的排放,一般都是自流式,不承受压力 (3) 双盘法兰铸铁管的特点是装拆方便,工业上常用于输送硫酸和碱类等介质
		有色金属管	(1) 铅及铅合金管的性能与用途 (2) 铜及铜合金管的性能与用途 (3) 铝及铝合金管的性能与用途 (4) 钛及钛合金管的性能与用途
	非金属管 材	混凝土管	混凝土管有预应力钢筋混凝土管和自应力钢筋混凝土管两种。主要用于输水管道,管道连接采取承插接口,并使用圆形截面橡胶圈密封
		陶瓷管	(1) 陶瓷管分普通陶瓷管和耐酸陶瓷管两种,一般都是承插接口 (2) 普通陶瓷管多用于建筑工程室外排水管道。耐酸陶瓷管用于化工和石油工业输送酸性介质的工艺管道,以及工业中蓄电池间酸性溶液的排水管道等。耐酸陶瓷管耐腐蚀,用于输送除氢氟酸、热磷酸和强碱以外的各种浓度的无机酸和有机溶剂等介质
		玻璃管	玻璃管具有表面光滑,不易挂料,输送流体时阻力小,耐磨且价低,并具有保持产品高纯度和便于观察生产过程等特点。用于输送除氢氟酸、氟硅酸、热磷酸和热浓碱以外的一切腐蚀性介质和有机溶剂
		石墨管	石墨管热稳定性好,能导热、线膨胀系数小,不污染介质,能保证产品纯度,抗腐蚀,具有良好的耐酸性和耐碱性。主要用于高温耐腐蚀生产环境中石墨加热器所需管材
		铸石管	铸石管的特点是耐磨、耐腐蚀,具有很高的抗压强度。多用于承受各种强烈磨损、强酸和碱腐蚀的地方
		橡胶管	橡胶具有较好的物理机械性能和耐腐蚀性能。根据用途不同可分为输水胶管、耐热胶管、耐酸碱胶管、耐油胶管和专用胶管(氧乙炔焊接专用管)
		塑料管	(1) 硬聚氯乙烯管的性能与用途 (2) 软聚氯乙烯管的性能与用途 (3) 耐酸酚醛塑料管的性能与用途 (4) 聚乙烯管(PE管)的性能与用途 (5) 交联聚乙烯管(PEX管)的性能与用途 (6) 无规共聚聚丙烯管(PP-R管)的性能与用途

续表

管 材	复合管材	(1) 玻璃钢管(FRP管)的性能与用途 (2) UPVC/FRP复合管的性能与用途 (3) 铝塑复合管(PAP管)的性能与用途 (4) 钢塑复合管(SP管)的性能与用途
--------	------	--

三、防腐材料的种类、性能和使用(熟悉)

防腐材料的种类、性能和使用如表 1-7 所示。

表 1-7 防腐材料的种类、性能和使用

防 腐 材 料	涂料	(1) 涂料的基本组成 (2) 涂料各基本组成的作用 (3) 常用涂料的性能与用途	
	玻璃钢	(1) 玻璃钢由于有玻璃纤维的增强作用,一般都具有较高的机械强度和整体性,受到机械碰击等不容易出现损伤 (2) 玻璃钢的种类很多,均以掺和的合成树脂命名,常用的有环氧玻璃钢、聚酯玻璃钢、环氧酚醛玻璃钢、环氧煤焦油玻璃钢、环氧呋喃玻璃钢和酚醛呋喃玻璃钢等 (3) 玻璃钢衬里结构应具有耐蚀、耐渗以及与基体表面有较好的黏结强度等方面的性能。一般玻璃钢衬里层由四部分构成:底层、腻子层、增强层和面层	
	橡胶	(1) 目前主要用于防腐的橡胶,仍是天然橡胶。一般硬橡胶的长期使用温度为 0~65℃,软橡胶、半硬橡胶的使用温度为-25~75℃。橡胶的使用温度与使用寿命有关,温度过高,会加速橡胶的老化,破坏橡胶与金属间的结合力,导致脱落;温度过低,橡胶则会失去弹性 (2) 用作化工衬里的橡胶是生胶经过硫化处理而成。经过硫化后的橡胶具有一定的耐热性能、机械强度及耐腐蚀性能。它可分为软橡胶、半硬橡胶和硬橡胶三种。橡胶硫化后具有优良的耐腐蚀性能,除强氧化剂(如硝酸、浓硫酸、铬酸)及某些溶剂(如苯、二硫化碳、四氯化碳等)外耐大多数无机酸、有机酸、碱、各种盐类及酸类介质的腐蚀 (3) 聚异丁烯橡胶的性能与用途	
	耐蚀 (酸) 非金属 材料	各种砖、板和管材衬里的特点与用途	(1) 辉绿岩板和管材衬里 (2) 耐酸陶瓷砖、板和管材衬里 (3) 不透性石墨板和管材衬里
		各种胶合剂的特点与用途	(1) 酚醛胶泥 (2) 水玻璃胶泥 (3) 呋喃胶泥

四、绝热材料的种类、性能和使用(熟悉)

绝热材料的种类、性能和使用如表 1-8 所示。

表 1-8 绝热材料的种类、性能和使用

绝热材料	绝热材料分类	按其成分不同	按其成分不同,可分为有机材料和无机材料两大类: (1) 热力设备及管道保温用的材料多为无机绝热材料,此类材料具有不腐烂、不燃烧、耐高温等特点。例如石棉、硅藻土、珍珠岩、玻璃纤维、泡沫混凝土和硅酸钙等 (2) 低温保冷工程多用有机绝热材料,此类材料具有表观密度小、导热系数低、原料来源广、不耐高温、吸湿时易腐烂等特点,如软木、聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨基甲酸酯、牛毛毡和羊毛毡等
		按照绝热材料使用温度限度	按照绝热材料使用温度限度又可分为高温用、中温用和低温用绝热材料三种: (1) 高温用绝热材料,使用温度可在 700℃ 以上。这类纤维质材料有硅酸铝纤维和硅纤维等,多孔质材料有硅藻土、蛭石加石棉和耐热黏合剂等制品 (2) 中温用绝热材料,使用温度在 100~700℃ 之间。中温用纤维质材料有石棉、矿渣棉和玻璃纤维等,多孔质材料有硅酸钙、膨胀珍珠岩、蛭石和泡沫混凝土等 (3) 低温用绝热材料,使用温度在 100℃ 以下的保冷工程中
		按照其形状不同	绝热材料按照其形状不同可分为松散粉末状、纤维状、粒状、瓦状和砖等几种
		按照施工方法不同	按照施工方法不同可分为湿抹式绝热材料、填充式绝热材料、绑扎式绝热材料、包裹及缠绕式绝热材料和浇灌式绝热材料: (1) 湿抹式即将石棉、石棉硅藻土等保温材料加水调和成胶泥涂抹在热力设备及管道的外表面上 (2) 填充式是在设备或管道外面做成罩子,其内部填充绝热材料,如填充矿渣棉、玻璃棉等 (3) 绑扎式是将一些预制保温板或管壳放在设备或管道外面,然后用铁丝绑扎,外面再涂保护层材料。属于这类的材料有石棉制品、膨胀珍珠岩制品、膨胀蛭石制品和硅酸钙制品等 (4) 包裹及缠绕式是把绝热材料做成毡状或绳状,直接包裹或缠绕在被绝缘的物体上。属于这类材料有矿渣棉毡、玻璃棉毡以及石棉绳和稻草绳等材料 (5) 浇灌式是将发泡材料在现场灌入被保温的管道、设备的模壳中,经现场发泡成保温(冷)层结构。也有直接喷涂在管道、设备的外壁上,瞬时发泡,形成保温(冷)层的
	保护层材料		(1) 绝热结构是由绝热层和保护层两部分组成的。上述绝热材料填充于绝热层,其外部的保护层,因施工方法不同所用的材料不同 (2) 涂抹式保护层,所用材料由沥青胶泥和石棉水泥砂浆;金属保护层,所用材料有黑铁皮,镀锌铁皮,聚氯乙烯钢板和不锈钢板等;毡、布类保护层,所用材料有油毡、玻璃布、塑料布、帆布等

五、常用管件、附件的种类、性能和使用(掌握)

1. 管件

常用管件的种类、性能和使用如表 1-9 所示。

表 1-9 常用管件的种类、性能和使用

管件	管件	(1) 螺纹连接管件的用途
		(2) 冲压管件和焊接管件
		(3) 高压弯头(高压管件)
附件	吹扫接头	
	封头	(1) 平盖封头。适用于压力较低的管路。平盖封头外径略大于管外径,在管外进行焊接封闭,平盖封头外径略小于管外径的在管内进行焊接封闭 (2) 椭圆形封头。也称之为管帽,适用于压力较大的低、中压管路

2. 法兰

常用法兰的种类、性能和使用如表 1-10 所示。

表 1-10 常用法兰的种类、性能和使用

法兰	平焊法兰	平焊法兰是中低压工业管道最常用的一种。平焊法兰与管子固定时,是将法兰套在管端,焊接法兰里口和外口,使法兰固定。平焊法兰适用于公称压力不超过 2.50 MPa 的钢管道连接
	对焊法兰	(1) 对焊法兰又称为高颈法兰。它的强度大,不易变形,密封性能较好 (2) 对焊法兰分为以下几种形式:① 光滑式对焊法兰;② 凹凸式密封面对焊法兰;③ 榫槽密封面对焊法兰;④ 梯形槽式密封面对焊法兰
	管口翻边活动法兰	管口翻边活动法兰多用于铜、铝等有色金属及不锈钢管道上,其优点是由于法兰可以自由活动,法兰穿螺丝时非常方便,缺点是不能承受较大的压力。适用于 0.60 MPa 以下的钢管道连接,规格范围为 DN10~500 mm,法兰材料为 Q235 号钢
	螺纹法兰	螺纹法兰是用螺纹与管端连接的法兰,有高压和低压两种。高压螺纹法兰被广泛应用于现代工业管道的连接。密封面由管端与透镜垫圈形成,对螺纹和管端垫圈接触面的加工要求精度很高。高压螺纹的特点是法兰与管内介质不接触,安装也比较方便
	垫片	橡胶石棉垫是法兰连接用量最多的垫片,能适用于很多介质,如蒸汽、煤气、空气、盐水、酸和碱等 (2) 炼油工业常用的橡胶石棉垫有两种,一种是耐油橡胶石棉垫,适用于输送油、液化气、丙烷和丙酮等介质。另一种是高温耐油石棉橡胶垫,使用温度可达 350~380 ℃
		橡胶垫片有一定的耐腐蚀性。这种垫片的特点是利用橡胶的弹性,达到较好的密封效果,常用于输送低压水、酸和碱等介质的管道法兰连接
		缠绕式垫片是用金属钢带和非金属填料带缠绕而成。这种垫片具有制造简单,价格低廉,材料能被充分利用,密封性能较好的优点。在石油化工工艺管道上被广泛利用
		齿形垫片是利用同心圆的齿形密纹与法兰密封面相接触,构成多道密封,因此密封性能较好,常用于凹凸式密封面法兰的连接。齿形垫的材质有普通碳素钢、低合金钢和不锈钢等
		金属垫片,按形状分为金属平垫片、椭圆形垫片、八角形垫片和透镜式垫片。按制造材质分为低碳钢、不锈钢、紫铜、铝和铅等
		塑料垫片适用于输送各种腐蚀性较强的管道的法兰连接。常用的塑料垫片有聚氯乙烯垫片、聚四氟乙烯垫片和聚乙烯垫片等
	法兰用螺栓	用于连接法兰的螺栓有单头螺栓和双头螺栓两种

3. 阀门

常用阀门的种类、性能和使用如表 1-11 所示。

表 1-11 常用阀门的种类、性能和使用

阀门	阀门的种类	按其动作特点分为两大类,即驱动阀门和自动阀门: (1) 驱动阀门是用手操纵或其他动力操纵的阀门。如截止阀、节流阀(针型阀)、闸阀、旋塞阀等,均属这类阀门 (2) 自动阀门是借助于介质本身的流量、压力或温度参数发生变化而自行动作的阀门。如止回阀(逆止阀、单流阀)、安全阀、浮球阀、减压阀、跑风阀和疏水器等,均属自动阀门
	管道与阀门的公称压力划分	工程中管道与阀门的公称压力划分为低压 $0 < P \leq 1.60$ MPa; 中压 $1.60 < P \leq 10.00$ MPa; 高压 $10.00 < P \leq 42.00$ MPa。蒸汽管道 $P \geq 9.00$ MPa, 工作温度 ≥ 500 ℃ 时升为高压。一般水、暖工程均为低压系统,大型电站锅炉及各种工业管道采用中压、高压或超高压系统