



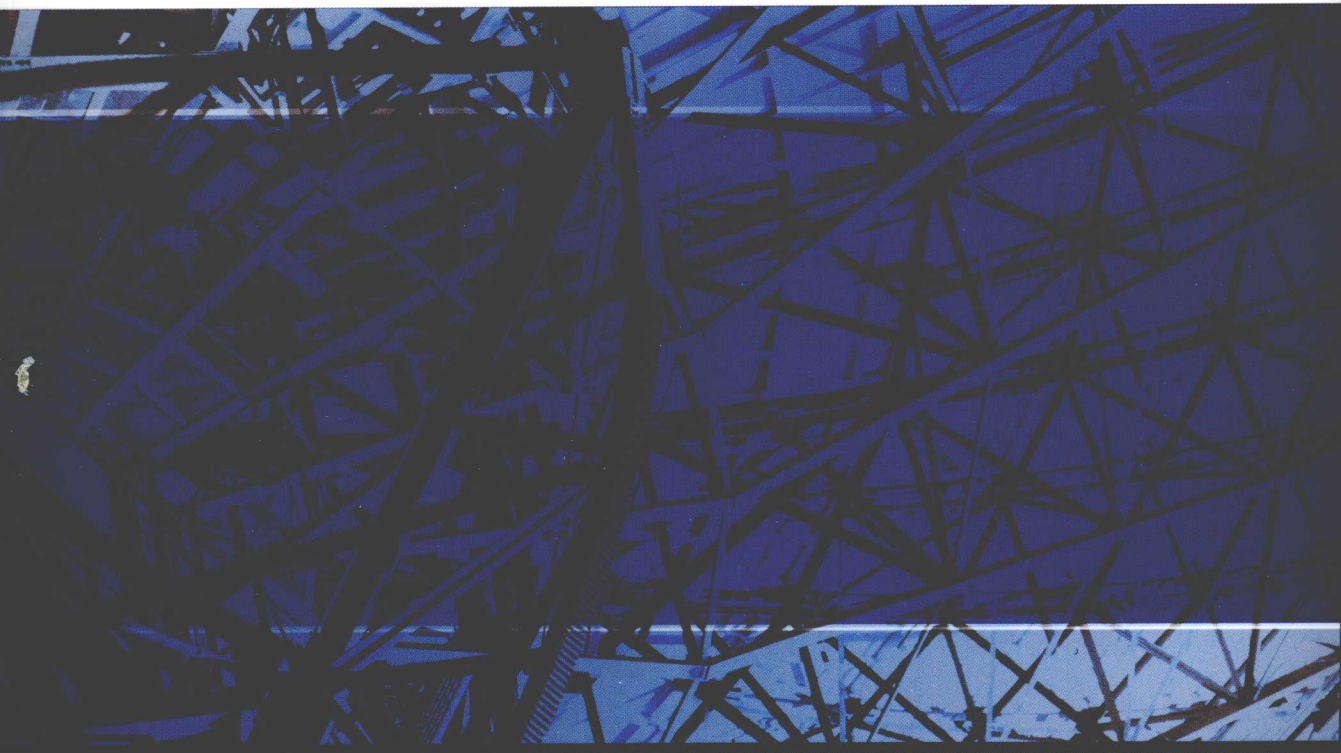
建设工程常见质量问题及处理

钢结构工程 常见质量问题 及处理 200例

Gangjiegou Gongcheng
Changjian Zhiliang Wenti

Ji Chuli
200 Li

孙邦丽 主编



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

防微杜渐——建设工程常见质量问题及处理

钢结构工程常见质量问题 及处理 200 例

孙邦丽 主编

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程常见质量问题及处理 200 例/孙邦丽主编.

—天津:天津大学出版社,2010.9

(防微杜渐:建设工程常见质量问题及处理)

ISBN 978-7-5618-3535-7

I. ①钢… II. ①孙… III. ①钢结构—建筑工程—工程
质量—质量管理 IV. ①TU758.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 137225 号

出版发行 天津大学出版社

出版人 杨欢

地址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

网址 www.tjup.com

电话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

印刷 北京市通州京华印刷制版厂

经销 全国各地新华书店

开本 185mm×260mm

印张 16.5

字数 402 千

版次 2010 年 9 月第 1 版

印次 2010 年 9 月第 1 次

印数 1—3000

定价 32.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书以严防质量通病、杜绝施工隐患为主旨,以“问题”、“问题表现”、“问题分析”、“正确做法”为体例,条理性地阐述了钢结构工程常见质量问题及其危害,并给出正确处理问题的方法,以供施工人员参考。本书主要内容包括概述、原材料及成品检查验收、钢结构焊接工程、紧固连接工程、钢零件及钢部件加工工程、钢构件组拼装工程、单层钢结构安装工程、多层及高层钢结构安装工程、钢网架结构安装工程、压型金属板工程、钢结构涂装工程等。本书对提高钢结构工程从业人员的施工质量意识,进而确保建设工程的质量,杜绝重大施工质量问题,减少施工隐患具有现实性的意义。

本书可供钢结构工程施工人员、监理人员使用,也可供高等院校相关专业师生学习时参考。

钢结构工程常见质量问题及处理 200 例

编委会

主 编：孙邦丽

副主编：张英楠 陈海霞

编 委：罗宏春 春 歌 王 静 闫文杰

郑建军 崔 岩 王卫凭 蒋 争

王建龙 张青立 杜家吉 许斌成

唐海彬 蒋林君 畅艳惠 王金芝

宋延涛

前 言

工程质量百年大计,必须坚持质量第一。工程质量不仅关系着国民经济的健康发展、人民生活的改善、社会的进步和安定,更关系着人民生命财产的安全。抓好工程质量管理,是当前经济工作中一项关系全局的重大任务。近些年来,我国工程质量总体水平虽有提高,可质量问题仍然不少,时有工程质量事故发生。为坚持质量第一,确保建设工程使用的可靠性、安全性及使用寿命,广大建设工程从业人员应该重视工程建设质量通病的防治工作,加强对质量的事前控制、事中控制,从对产品质量的检查,转向对工作质量的检查、对工序质量的检查、对中间产品质量的检查,防患于未然。

千里之堤,溃于蚁穴。质量问题往往都由细小的差错发展而成,因此,预见建设工程过程中可能引起施工隐患的质量问题,从细小之处着手,严格把好建筑施工的质量关,杜绝施工隐患,做到防微杜渐,是在施工与管理过程中都应该重视与推行的。作为施工现场管理人员、施工人员,更应该深入了解施工过程中容易产生的质量通病,从而才能有效地预防质量问题的发生,对出现的质量问题进行有效治理,确保工程的安全、顺利进行,保证工程的使用质量。

“防微杜渐——建设工程常见质量问题及处理”系列丛书针对工程中容易发生的质量问题,从问题产生的现象入手,逐步分析问题产生的原因,重点提供防治质量问题的措施和处理方法,并对工程施工中的质量验收要求、检验方法进行总结,给从事建筑工程施工的技术人员和管理人员以参考,以期对工程中的质量通病能进行有效预防与整改。

“防微杜渐——建设工程常见质量问题及处理”系列丛书包括《建筑工程常见质量问题及处理 200 例》、《装饰装修工程常见质量问题及处理 200 例》、《水暖工程常见质量问题及处理 200 例》、《通风空调工程常见质量问题及处理 200 例》、《电气工程常见质量问题及处理 200 例》、《钢结构工程常见质量问题及处理 200 例》共六个分册。本套丛书与市面上同类书籍相比,具有以下几点特色。

(1)丛书以国家现行施工质量验收规范为理论依据,从建设工程常见质量通病中提炼出典型质量问题,便于理论联系实际,为现场管理人员、施工人员解决实际工作中的问题提供理论依据,指明方向。

(2)丛书体例新颖,结构清晰,问题一目了然。丛书以严防质量通病、杜绝施工隐患为主旨,以“问题”、“问题表现”、“问题分析”、“正确做法”为体例,条理性地阐述了建设工程常见质量问题及其危害,并给出正确处理问题的方法,以供施

工人员参考。

(3)丛书内容全面,实例经典,解答详细。丛书每个分册针对不同专业工程,从实际施工中出现的质量通病中总结、精选出 200 例进行详细分析、解答,以提高现场施工人员、管理人员对质量问题的防治意识,加强对实际工作中质量通病的防范,杜绝施工质量隐患。

(4)丛书具有很强的针对性和实用性。丛书在其核心部分的叙述和表达上,注重可操作性,更大限度地满足实际工作的需要,增加了图书的适用性和使用范围,提高了使用效果。对提高广大施工人员、监理人员的施工质量问题意识,进而确保建设工程的质量具有现实性的意义。

本套丛书在编写过程中,得到了有关专家学者的大力支持与帮助,参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此深表谢意。由于编者的水平及阅历的局限,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

丛书编委会

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 工程事故的界定与工程事故类别	(1)
第二节 工程质量问题	(3)
第三节 工程质量事故分析的目的及处理	(5)
第四节 钢结构的特点	(6)
第二章 原材料及成品检查验收	(8)
第一节 钢材	(8)
问题 1 钢材质量问题导致钢结构工程质量下降	(8)
问题 2 钢材钢号不符合设计要求	(9)
问题 3 钢材外观质量缺陷导致力学性能降低	(9)
问题 4 进场钢材未进行检验	(10)
问题 5 使用不进行复检的钢材导致钢结构质量和安全隐患	(12)
问题 6 采购钢材时,未对经销商进行评审	(13)
问题 7 钢结构代用材料不符合规定而导致事故	(14)
第二节 焊接材料	(15)
问题 8 焊接材料的品种、规格、性能不符合要求	(15)
问题 9 重要钢结构采用的焊接材料不进行抽样复验	(16)
问题 10 使用受潮结块、变质、混有泥砂的焊剂	(16)
问题 11 栓钉及焊接瓷杯的规格、尺寸超差	(17)
第三节 连接用紧固标准件	(19)
问题 12 螺栓连接副不符合国家产品标准和设计要求	(19)
问题 13 高强度螺栓连接副的紧固轴力、扭矩系数不符合规范和设计要求	(20)
问题 14 高强度螺栓不进行表面硬度试验	(21)
第四节 焊接球、螺栓球	(22)
问题 15 焊接球、螺栓球及制造使用的原材料不符合国家产品标准和设计要求	(22)
问题 16 焊接球焊缝未进行无损检验	(23)
问题 17 架结构安装空间几何尺寸不准确	(24)
第五节 金属压型板	(25)
问题 18 金属压型板及制造所采用的原材料不符合国家产品标准和设计要求	(25)
问题 19 金属压型板厚度不够	(26)
问题 20 压型金属板的规格、表面质量等不符合设计要求和规范规定	(27)
第六节 涂装材料及其他	(27)
问题 21 钢结构防腐涂料品种、性能不符合国家产品标准和设计要求	(27)
问题 22 防腐涂料和防火涂料的型号、名称、颜色等不符合设计要求	(28)
问题 23 钢结构防火涂料的品种和技术性能不符合设计要求及有关标准的规定	(29)

第三章 钢结构焊接工程	(30)
第一节 钢构件焊接	(30)
问题 24 焊接材料与焊接母材材质不相匹配	(30)
问题 25 焊缝表面缺陷	(31)
问题 26 T 形、十字形、角接接头焊接忽视翼板层状撕裂	(35)
问题 27 同一部位焊接多次返修,导致对结构安全产生不利影响	(36)
问题 28 无有效合格证焊工从事钢结构焊接	(37)
问题 29 由于焊接变形导致的返工或报废问题	(37)
问题 30 焊条等焊接材料不经烘焙直接使用	(39)
问题 31 钢结构焊缝焊后出现裂纹	(40)
问题 32 焊缝出现一般性飞溅、熔合性飞溅	(42)
问题 33 在大风、低温、潮湿的环境气候条件下,无防护措施进行钢结构焊接作业	(43)
问题 34 焊缝尺寸不符合要求	(43)
问题 35 角焊缝焊脚尺寸过大	(46)
问题 36 引弧板的材质、板厚、尺寸等不符合要求	(47)
问题 37 自保护焊接缺陷导致对结构的影响	(47)
问题 38 对切割下料及坡口加工存在的缺陷	(48)
问题 39 焊接时不注意选择焊条直径导致生产效率降低	(49)
问题 40 焊缝出现咬边及边缘不满	(50)
问题 41 使用药皮变质、掉落的焊条	(51)
问题 42 焊脚尺寸偏差过大	(51)
问题 43 不同材质组成的构件,用同一种焊条焊接	(53)
问题 44 构件焊接不经检验处理就直接施焊	(53)
问题 45 厚板多层焊接层间不清渣、不控制层间温度	(54)
问题 46 有焊前预热要求的焊接,不经预热直接施焊	(55)
问题 47 预热不控制预热区的范围	(56)
问题 48 在施焊过程中,对重型钢柱、梁接头未按相应顺序进行	(56)
问题 49 有效焊缝的构件、板面凹凸不平,甚至有裂纹出现	(57)
问题 50 只用探伤检验焊接质量造成的钢结构和钢构件达不到设计要求	(58)
第二节 栓钉(焊钉)焊接	(62)
问题 51 栓钉焊接弯曲造成栓焊达不到设计要求	(62)
问题 52 盲目施焊致使所焊栓钉质量不能得到保证	(63)
问题 53 栓钉外观缺陷致使栓焊达不到设计和规范要求	(64)
问题 54 栓钉易断裂破坏	(66)
问题 55 栓钉直径粗细不一,间距随意摆放	(66)
问题 56 栓钉焊接出现气孔	(67)
问题 57 栓钉焊层和热影响区有裂纹	(68)
问题 58 焊接管理不善	(68)
第四章 紧固连接工程	(75)
第一节 普通紧固件连接	(75)
问题 59 永久性普通螺栓轴力有明显损失	(75)
问题 60 螺栓安装孔不准确	(75)

问题 61	螺栓的螺纹损伤及锈蚀	(76)
问题 62	连接后的构件接触面间存在间隙,连接构件接触不严密	(77)
问题 63	螺栓伸出螺母外的长度不一,外露螺纹不足	(78)
问题 64	构件摩擦处理不符合相应规定	(79)
问题 65	对紧固后的螺栓不做防松保护	(80)
第二节	高强度螺栓连接	(81)
问题 66	高强度螺栓紧固力矩超拧或少拧	(81)
问题 67	高强度螺栓连接副不经过检验直接使用	(82)
问题 68	高强度螺栓连接副不符合设计要求	(83)
问题 69	高强度螺栓连接板不平整	(84)
问题 70	高强度螺栓紧固不按顺序施拧	(85)
问题 71	高强度螺栓长度选择错误	(86)
问题 72	高强度螺栓连接摩擦面的抗滑移系数不符合设计要求	(88)
问题 73	大六角头高强度螺栓的扭矩系数达不到设计要求	(88)
问题 74	高强度螺栓连接面不作处理	(89)
问题 75	高强度螺栓孔不符合要求	(90)
问题 76	高强度螺栓直接终拧	(91)
问题 77	雨天无防雨措施进行高强度螺栓作业	(92)
问题 78	高强度螺栓表面质量不合格	(93)
问题 79	钢构件采用高强度螺栓连接点无操作空间	(94)
问题 80	高强度螺栓未进行表面硬度试验	(95)
第五章	钢零件及钢部件加工工程	(98)
第一节	切割	(98)
问题 81	钢材切割面或剪切面出现裂纹、夹渣等缺陷	(98)
问题 82	钢材进行剪切不注意温度控制	(100)
问题 83	剪切尺寸及剪切面超差	(100)
问题 84	下料尺寸出现偏差导致钢构件	(102)
问题 85	切割长料时不一次连续切割完成,从而造成矫正工作量增大	(105)
第二节	矫正成型	(107)
问题 86	碳素结构钢和低合金钢在加热矫正时脆断或矫正效果较小	(107)
问题 87	钢结构零件加工成形时,出现加工困难或钢材出现蓝脆	(109)
问题 88	钢材矫正成形和偏差	(110)
问题 89	热矫正达不到预期的矫正效果	(111)
问题 90	采用相同的方法对不同构件中的薄板进行矫正	(112)
第三节	制孔	(114)
问题 91	不注意 A、B、C 级螺栓孔加工方法的区别	(114)
问题 92	螺栓孔前后有偏差	(116)
问题 93	在温度条件不合理的情况下进行冲孔	(116)
第四节	边缘加工	(118)
问题 94	板材边缘加工超偏	(118)
问题 95	单个部件变形弯曲加工部件有损伤	(119)
问题 96	承受动荷载的构件,由于边缘加工边口问题导致结构强度和承载力降低	(120)

问题 97	气割或剪切的零件边缘加工时刨削量过小,从而影响焊接及组装、拼装质量 ...	(120)
第五节	管、球加工	(121)
问题 98	螺栓球成形后出现裂纹、褶皱、过烧	(121)
问题 99	螺栓球、焊接球加工偏差过大导致网架承载力降低	(122)
问题 100	钢网架用钢管杆件加工偏差过大	(123)
第六章	钢构件组拼安装工程	(126)
第一节	钢构件组装	(126)
问题 101	吊车梁和吊车桁架出现下挠	(126)
问题 102	顶紧接触面紧贴面积不够	(128)
问题 103	端部铣平精度不够	(128)
问题 104	钢结构中的承重构件对接接头方式不合理	(129)
问题 105	构件组装前不对弯曲变形零件进行矫正	(130)
问题 106	钢结构部件局部材质破坏	(131)
问题 107	钢构件组装拼接口超差	(132)
问题 108	螺栓、钢梁偏短	(133)
问题 109	对大型复杂构件不分部件组装	(133)
问题 110	构件跨度不准确	(134)
问题 111	组装不注意控制外形尺寸和位置尺寸	(134)
问题 112	下料尺寸偏差过大	(135)
问题 113	焊接 H 型钢接缝过小,导致对安全构成隐患	(136)
问题 114	组装后的构件不符合尺寸要求就进行焊接	(138)
问题 115	构件变形从而导致工程质量存在安全隐患	(138)
问题 116	零件尺寸在组装时出现误差	(141)
问题 117	桁架组装节点构造不符合规范要求	(142)
问题 118	焊连接组装错误	(142)
问题 119	未考虑安装时出现的偏差,组装时将构件上的附件均焊上	(144)
问题 120	轴线交点错位过大	(144)
第二节	钢构件拼装与预拼装	(146)
问题 121	钢结构焊接拼装不注意控制变形	(146)
问题 122	桁架、梁类构件拼装不准确而导致承载力降低	(147)
问题 123	钢结构工厂预拼装不按要求进行	(148)
问题 124	钢构件预拼装超偏	(148)
问题 125	I 型钢梁拼装对接顺序不正确,导致梁的承载力和耐久性降低	(149)
问题 126	构件拼装后扭曲	(150)
问题 127	支撑不直或十字支撑不在一个平面内	(150)
问题 128	构件因运输、堆放不当变形	(151)
问题 129	钢构件预拼装拼接口尺寸超差	(152)
问题 130	钢屋架起拱度不符合规定	(153)
问题 131	大型构件分段制作不进行预拼装,现场拼装、安装困难	(154)
问题 132	钢构件预拼装螺栓连接的多层板叠不采用试孔器检查	(154)
问题 133	钢构件翻身、起吊损伤边角	(155)

第七章 单层钢结构安装工程	(157)
第一节 基础和支撑面	(157)
问题 134 基础表面存在蜂窝或孔洞	(157)
问题 135 基础地脚螺栓螺纹损坏	(158)
问题 136 基础的定位轴线和支撑面标高超差	(159)
问题 137 地脚螺栓位置及垂直度超差	(160)
问题 138 地脚螺栓埋设不符合规定	(162)
问题 139 柱底座坐浆垫板设置不符合要求	(163)
问题 140 基础砂浆质量不合格	(164)
问题 141 固定柱脚采用杯口基础尺寸超差,杯底不设垫板找平	(165)
问题 142 底座板下垫放垫铁不符合要求	(165)
第二节 安装和校正	(170)
问题 143 钢柱安装垂直度超差	(170)
问题 144 钢柱安装高度超差	(172)
问题 145 吊车梁垂直度、水平度偏差过大	(173)
问题 146 在钢吊车梁受拉翼缘或钢吊车桁架受拉弦杆上进行焊接	(174)
问题 147 钢柱柱底采用调整螺母进行支撑时,地脚螺栓不经验算、设计确定	(174)
问题 148 钢柱底脚有空隙	(175)
问题 149 钢吊车梁校正顺序不当	(176)
问题 150 吊车梁与走道板不进行配钻或配钻后不编号	(179)
问题 151 吊车轨道安装质量不符合规定	(180)
问题 152 钢屋架安装拱度不符合要求	(180)
问题 153 钢屋架尺寸超差,与柱端部节点板不密合	(182)
问题 154 屋架、天窗架垂直度超差	(182)
问题 155 水平支撑安装质量不符合要求	(183)
问题 156 梁-梁、柱-柱节点、接头施工端部节点不密合	(184)
问题 157 钢平台、钢梯和防护栏安装误差	(185)
问题 158 十字水平支撑挠度过大	(187)
问题 159 安装螺栓孔错位	(188)
问题 160 钢结构安装形成空间刚度单元后,未及时对空隙灌注细石混凝土	(189)
问题 161 钢结构安装忽视日照、温差的影响	(189)
问题 162 安装就位的钢构件不及时校正、固定,当天未形成稳定的空间体系	(190)
第八章 多层及高层钢结构安装工程	(195)
第一节 基础及支撑面	(195)
问题 163 基础基准线超差	(195)
问题 164 楼层纵横轴线超过允许值	(196)
问题 165 预留孔埋设地脚螺栓不符合规定	(197)
问题 166 基础灌浆的质量不符合规定	(198)
第二节 安装和校正	(201)
问题 167 多层及高层钢结构不划分流水段	(201)
问题 168 箱形、十形、H 形柱焊接变形较大	(203)
问题 169 楼层轴线误差超差	(204)

问题 170	地面控制网中测距与测角中误差不符合规定	(205)
问题 171	钢结构安装阶段不注意施工荷载控制,随意堆载、加载	(206)
问题 172	柱-柱、柱-梁 CO ₂ 气体保护焊及平焊缝存在缺陷	(206)
问题 173	柱与柱安装不平、扭转,垂偏超过允许值	(207)
问题 174	柱-柱横缝手工焊接缺陷	(208)
问题 175	安装就位的钢柱、钢梁不及时校正、固定,导致安装难度增加	(210)
第九章 钢网架结构安装工程		(215)
第一节 支撑面顶板和支撑垫块		(215)
问题 176	网架支撑面顶板设置位置、标高、水平度不符合要求	(215)
问题 177	高空散装法支架整体沉降量过大	(215)
问题 178	钢网架结构支座定位轴线超偏	(217)
问题 179	支座垫块种类、规格、摆放位置和朝向不符合标准从而改变网架的受力性能	(218)
第二节 总拼与安装		(220)
问题 180	总拼的尺寸误差较大	(220)
问题 181	拼装尺寸偏差过大	(221)
问题 182	球管焊接质量差	(222)
问题 183	分块、分条安装挠度偏差大	(222)
问题 184	钢网架节点连接不严密	(224)
问题 185	整体提升支撑柱的稳定性不足	(225)
第十章 压型金属板工程		(229)
第一节 压型金属板制作		(229)
问题 186	压型金属板的尺寸超差导致板的承载力降低	(229)
问题 187	压型金属板厚度不够	(230)
问题 188	压型金属板的材质和成材质量不合格	(230)
第二节 压型金属板安装		(231)
问题 189	压型金属板在支撑构件上可靠搭接长度不符合要求	(231)
问题 190	压型金属板及围护结构安装偏差过大	(232)
问题 191	压型金属板安装超差	(235)
第十一章 钢结构涂装工程		(238)
第一节 钢结构防腐涂料涂装		(238)
问题 192	钢结构涂装前未进行除锈	(238)
问题 193	涂料涂装遍数、涂层厚度不符合设计要求	(240)
问题 194	涂层表面有明显皱皮、流坠、针眼和气孔等缺陷	(240)
问题 195	涂料施工漏掉步骤	(241)
问题 196	在不适宜涂装的环境、气候条件下进行涂装作业	(243)
第二节 钢结构防火涂料涂装		(245)
问题 197	防火涂料不经过试验就直接使用	(245)
问题 198	防火涂料的涂层厚度不符合要求	(246)
问题 199	厚涂型防火涂料采取一次喷涂施工	(248)
问题 200	防火涂料涂层有脱层、空鼓、明显凹陷等现象	(248)
参考文献		(251)

第一章 概 述



第一节 工程事故的界定与工程事故类别

一、工程事故的界定

国家现行对工程质量通常采用按造成损失严重程度进行分类,其基本分类如下。

(1)一般质量事故。凡具备下列条件之一者为一般质量事故:

- 1)直接经济损失在 5000 元(含 5000 元)以上,不满 50000 元的;
- 2)影响使用功能和工程结构安全,造成永久质量缺陷的。

(2)严重质量事故。凡具备下列条件之一者为严重事故:

- 1)直接经济损失在 50000 元(含 50000 元)以上,不满 10 万元的;
- 2)严重影响使用功能或工程结构安全,存在重大质量隐患的;
- 3)事故性质恶劣或造成 2 人以下重伤的。

(3)重大质量事故。凡具备下类条件之一者,属建设工程重大事故范畴:

- 1)工程倒塌或报废;
- 2)由于质量事故,造成人员伤亡或重伤 3 人以上;
- 3)直接经济损失 10 万元以上。

按国家规定建设工程重大事故分为四个等级。包括工程建设过程中或由于勘察设计、监理、施工等过失造成工程质量低劣,而在交付使用后发生的重大质量事故,或因工程质量达不到合格标准,而需要加固、返工或报废,直接经济损失 10 万元以上的重大质量事故;此外,由于施工安全问题,如施工脚手架、平台倒塌,机械倾覆,触电、火灾等造成的建设工程重大事故。

建设工程重大事故分为以下四级:

- 1)凡造成死亡 30 人以上,或直接经济损失 300 万元以上为一级;
- 2)凡造成死亡 10 人以上 29 人以下,或直接经济损失 100 万元以上,不满 300 万元为二级;
- 3)凡造成死亡 3 人以上 9 人以下,或重伤 20 人以上,或直接经济损失 30 万元以上,不满 100 万元为三级;
- 4)凡造成死亡 2 人以上,或重伤 3 人以上,或直接经济损失 10 万元以上,不满 30 万元为四级。

(4)特别重大事故。凡具备国务院发布的《特别重大事故调查程序暂行规定》所列发生一次死亡 30 人及以上,或直接经济损失达 500 万元及以上,或其他性质特别严重三种情况之一者均属特别重大事故。

(5)直接经济损失在 5000 元以下的列为质量问题。

二、工程事故类别

工程质量事故有诸多类别,现介绍以下两种分类见表 1-1。

表 1-1 工程质量事故类别

序号	分类方式	事故类别	内 容
1	按事故发生 时间分类	施工期	施工期间发生的事故
		使用期	在使用期发生的事故
2	按事故性 质分类	倒塌事故	建筑物整体或局部倒塌
		开裂事故	承重结构或围护结构等出现裂缝
		地基基础 工程事故	地基承载力不足,桩基工程事故,基坑支护事故
		错位偏差事故	建筑物倾斜、扭曲,地基变形太大等
		材料、半成品、构 件不合格事故	水泥强度不足、安定性不合格,钢筋强度低、塑性差,混凝土强度低 于设计要求等
		结构构件承载 能力不足事故	钢筋混凝土结构露筋,钢筋严重错位,混凝土有孔洞,地基承载力 不足等
		建筑功能事故	房屋漏雨、渗水、隔热、隔声功能不良等
		其他事故	塌方、滑坡、火灾、天灾等事故

三、工程质量事故的技术特点

工程质量事故具有复杂性、严重性、可变性和多发性等特点。工程质量事故是较为严重的工程质量问题,其成因及原因分析方法与工程质量问题基本相同。

1. 复杂性

建筑生产与一般工业相比具有产品固定,生产流动;产品多样,结构类型不一;露天作业多,自然条件复杂多变;材料品种、规格多,材质性能各异;多工种、多专业交叉施工,相互干扰大;工艺要求不同,施工方法各异,技术标准不一等特点。因此,影响工程质量的因素繁多,造成质量事故的原因错综复杂,即使是同一类质量事故,而原因却可能多种多样截然不同。例如,就钢筋混凝土板开裂质量事故而言,其产生的原因就可能是:设计计算有误;结构构造不良;地基不均匀沉陷;或温度应力、地震力、膨胀力、冻胀力的作用;也可能是施工质量低劣、偷工减料或材质不良,等等。由于这些原因使得对质量事故进行分析,判断其性质、原因及发展,确定处理方案与措施等都增加了复杂性及困难。

2. 严重性

工程项目一旦出现质量事故,其影响较大。轻者影响施工顺利进行,拖延工期,增加工程费用,重者则会留下隐患成为危险的工程,影响使用功能,更严重的还会引起整个工程整体的失稳、倒塌造成人员伤亡或巨大的经济损失,构成社会不安定因素。所以对于建设工程质量问题和质量事故均不能掉以轻心,必须予以高度重视。

3. 可变性

许多工程的质量问题出现后,其质量状态并非稳定于发现的初始状态,而是有可能随着时间而不断地发展、变化。例如,桥墩的超量沉降可能随上部荷载的不断增大而继续发展;

混凝土结构出现的裂缝可能随环境温度的变化而变化,或随荷载的变化及负担荷载的时间而变化等。因此一旦发现工程的质量问题,就应及时调查、分析,作出判断,对那些不断变化而可能发展成断裂倒塌性质的事故,要及时采用应急补救方法;对那些表面的质量问题,要进一步查清内部情况,确定问题性质是否会转化。所以,在分析、处理工程质量问题时,一定要注意质量问题的可变性,应及时采取可靠的措施,防止其进一步恶化而发生质量事故;或加强观测与试验,取得数据,预测未来发展的趋势。

4. 多发性

建设工程中的质量事故,往往在一些工程部位经常发生。例如,悬臂梁板断裂、雨篷坍塌、失稳等。

事故多发性有两层意思,一是有些事故像“常见病”、“多发病”一样经常发生,而成为质量通病。例如混凝土、砂浆强度不足,预制构件裂缝等;二是有些同类型事故一再重复发生。例如悬挑结构断塌事故,近几年在江苏、湖南、贵州、云南、江西、湖北、甘肃、广西、上海、浙江等地先后发生了数十次,一再重复出现。

第二节 工程质量问题

一、工程质量问题产生的原因

建筑工程施工具有特殊性,材料品种多,受社会环境和自然条件影响较大等特点,这使得引起工程质量问题的成因也错综复杂,往往一项质量问题是由于多种原因引起。虽然每次发生质量问题的类型各不相同,但是通过对大量质量问题调查与分析发现,其发生的原因有不少相同或相似之处,具体见表 1-2。

表 1-2 工程质量问题产生的原因分析

序号	原因	内容分析
1	违背建设程序	建设程序是工程项目建设过程及其客观规律的反映,不按建设程序办事,例如,未搞清地质情况就仓促开工,边设计、边施工,无图施工,不经竣工验收就交付使用等,常是导致工程质量问题的重要原因
2	不遵守法律法规	例如,无证设计,无证施工,越级设计,越级施工,工程招、投标中的不公平竞争,超常的低价中标,非法分包,转包、挂靠,擅自修改设计等行为
3	地质勘察阶段失真	例如,未认真进行地质勘察或勘探时钻孔深度、间距、范围不符合规定要求,地质勘察报告不详细、不准确、不能全面反映实际的地基情况等,从而使得地下情况不清,或对基岩起伏、土层分布误判,或未查清地下软土层、墓穴、孔洞等,均会导致采用不恰当或错误的基础方案,造成地基不均匀沉降、失稳,使上部结构或墙体开裂、破坏,或引发建筑物倾斜、倒塌等质量问题
4	设计马虎	例如,盲目套用图纸,采用不正确的结构方案,计算简图与实际受力情况不符,荷载取值过小,内力分析有误,沉降缝或变形缝设置不当,悬挑结构未进行抗倾覆验算以及计算错误等,都是引发质量问题的原因

续表

序号	原 因	内 容 分 析
5	施工与管理 不认真	不按图施工或未经设计单位同意擅自修改设计。例如,将铰接做成刚接,将简支梁做成连续梁,导致结构破坏
6	原材料、制品及设备未经检验合格就使用	例如,钢筋物理力学性能不良会导致钢筋混凝土结构产生裂缝;骨料中活性氧化硅会导致碱骨料反应使混凝土产生裂缝等
7	自然环境因素	空气温度、湿度、暴雨、大风、洪水、雷电、日晒和浪潮等均可能成为质量问题的诱因
8	使用不当	对建筑物或设施使用不当也易造成质量问题。例如,未经校核验算就任意对建筑物加层;任意拆除承重结构部位;任意在结构物上开槽、打洞、削弱承重结构截面等也会引起质量问题

二、工程质量问题的分类和特点

工程质量问题一般分为工程质量缺陷、工程质量通病、工程质量事故三类。

(1)工程质量缺陷:工程质量缺陷是指工程达不到技术标准允许的技术指标的现象。

(2)工程质量通病:工程质量通病是指各类影响工程结构的使用功能和外形观感的常见性质量损伤,犹如“多发病”一样,为此称为质量通病。

(3)工程质量事故:工程质量事故是指在工程建设过程中或交付使用后,对工程结构安全、使用功能和外形观感影响较大、损失较大的质量损伤。

三、工程质量问题的处理

1. 处理方式

在各项工程的施工过程中或完工以后,现场监理人员如发现工程项目存在着不合格项或质量问题,应根据其性质和严重程度按如下方式处理:

(1)制止萌芽阶段的质量问题。同时,要求施工单位立即更换不合格材料、设备或不称职人员,或要求施工单位立即改变不正确的施工方法和操作工艺。

(2)对出现质量问题的工程,应立即向施工单位发出《监理通知》,要求其对其质量问题进行补救处理,并采取足以保证施工质量的有效措施后,填报《监理通知回复单》报监理单位。

(3)当某道工序或分项工程完工以后,出现不合格项,监理工程师应填写《不合格项处置记录》,要求施工单位及时采取措施予以整改。监理工程师应对其补救方案进行确认,跟踪处理过程,对处理结果进行验收,否则不允许进行下道工序或分项的施工。

(4)在交工使用后的保修期内发现的施工质量质量问题,监理工程师应及时签发《监理通知》,指令施工单位进行修补、加固或返工处理。

2. 处理程序

(1)当发生工程质量问题时,监理工程师首先应判断其严重程度。对可以通过返修或返工弥补的质量问题可签发《监理通知单》,责成施工单位写出质量问题调查报告,提出处理方案,填写《监理通知回复单》报监理工程师审核后,批复承包单位处理,必要时应经建设单位和设计单位认可,处理结果应重新进行验收。

(2)对需要加固补强的质量问题,或质量问题的存在影响下道工序和分项工程的质量时,应签发《工程暂停令》,指令施工单位停止有质量问题部位和与其有关联部位及下道工序