



钢结构工程设计与施工系列

钢结构工程 质量控制手册

■ 上官子昌 主编 ■

GANGJIEGOU GONGCHENG
ZHILIANG KONGZHI
SHOUCE



 化学工业出版社

本书是“钢结构工程设计与施工系列”中的一本，主要介绍钢结构工程的质量控制与施工。本书可作为钢结构工程设计与施工人员的参考，也可作为高等院校相关专业师生的参考。

钢结构工程设计与施工系列

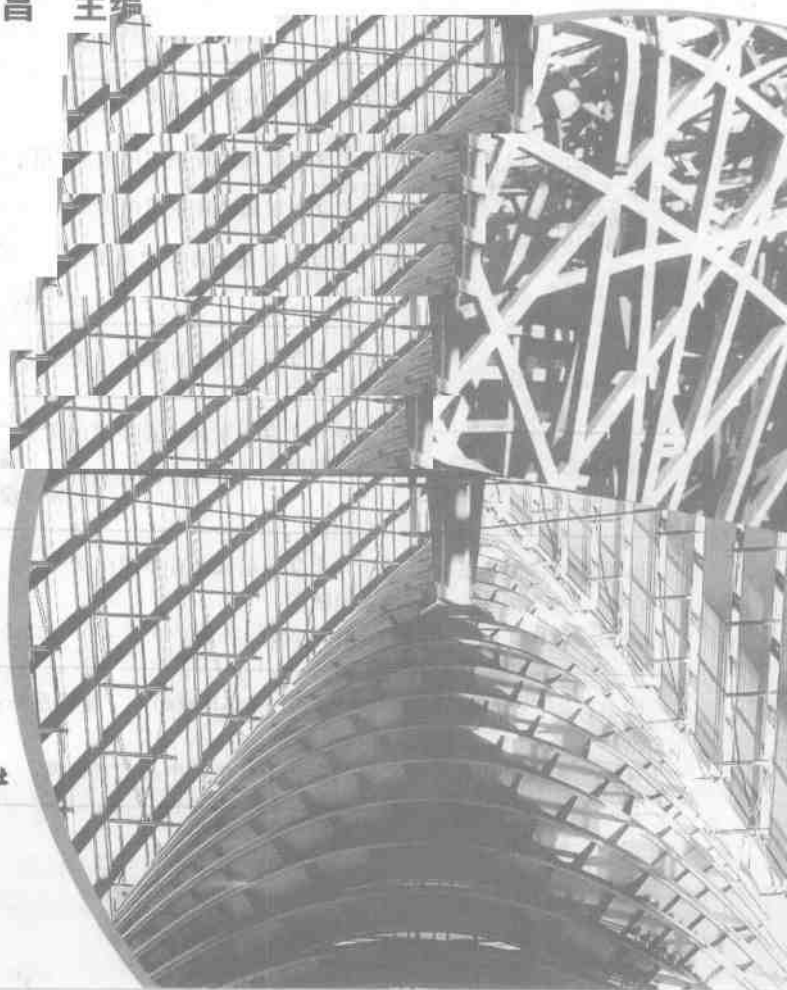
钢结构工程 质量控制手册

■ 上官子昌 主编



化学工业出版社

北京·



钢结构在现代建筑中的应用越来越广泛,其工程质量好坏直接关系到建筑的质量。

本书即为提高钢结构工程的质量控制水平而作,主要包括工程施工质量控制、钢结构材料质量控制、钢结构焊接与连接质量控制、钢结构制作质量控制、钢结构安装工程质量控制、钢结构涂装质量控制。内容丰富、通俗易懂、实用性强、方便查阅。

本书可供钢结构工程施工技术人员、质量检查人员、相关专业大中专院校的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程质量控制手册/上官子昌主编. - 北京:
化学工业出版社, 2010.1
(钢结构工程设计与施工系列)
ISBN 978-7-122-07060-9

I. 钢… II. 上… III. 钢结构-建筑工程-工程质量-
质量控制-技术手册 IV. TU391-62

中国版本图书馆(CIP)数据核字(2009)第204048号

责任编辑:袁海燕

文字编辑:张林爽

责任校对:吴静

装帧设计:韩飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张12 1/4 字数249千字 2010年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:36.00元

版权所有 违者必究

《钢结构工程质量控制手册》

编写人员

主 编 上官子昌

参编人员 (按姓名笔画排序)

上官子昌	白雅君	冯义显	巩晓东
吕克顺	江力武	李冬云	张 敏
张 琦	张文权	张晓霞	经东风
高少霞			

前 言

随着我国国民经济的全面发展，钢结构工程的优越性越来越被人们所认同，显示出良好的应用前景。尤其是在高层及超高层建筑、大跨度空间结构、轻钢建筑等方面为钢结构提供了广阔的发展空间。与此同时，质量问题也越来越引起人们的重视，控制其工程质量显得尤为重要。因此，我们根据国家最新颁布实施的钢结构工程各相关设计规范、施工质量验收规范、规程及行业标准，并结合有关方面的著述，编写了这本《钢结构工程质量控制手册》。

本书内容主要包括工程施工质量控制、钢结构材料质量控制、钢结构焊接与连接质量控制、钢结构制作质量控制、钢结构安装工程质量控制、钢结构涂装质量控制。内容丰富、通俗易懂、实用性强、方便查阅，可供钢结构工程施工技术人员、质量检查人员、相关专业大中专院校的师生参考。

本书在编写过程中参考了许多优秀图书和其他参考资料，并得到了有关业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者
2009年12月

目 录

1 工程施工质量控制	1
1.1 工程质量与质量控制	1
1.1.1 工程质量	1
1.1.2 工程质量控制	2
1.2 施工准备质量控制	3
1.2.1 施工单位资质审核	3
1.2.2 施工人员素质控制	3
1.2.3 施工图质量控制	4
1.2.4 施工组织设计质量控制	4
1.2.5 施工准备质量控制	6
1.3 施工质量控制	6
1.3.1 质量控制要求	6
1.3.2 质量控制依据	7
1.3.3 质量控制内容	7
1.3.4 质量控制责任制和制度	8
1.3.5 质量控制手段	9
1.4 项目质量控制的统计方法.....	10
1.4.1 数理统计的概念.....	10
1.4.2 质量数据的分类.....	11
1.4.3 质量数据的收集方法.....	12
2 钢结构材料质量控制	14
2.1 钢材分类.....	14
2.2 钢材的检验.....	15
2.2.1 材料质量要求.....	15
2.2.2 原材料及成品控制.....	16
2.2.3 质量验收.....	16
2.3 钢材质量通病与防治.....	23
2.3.1 钢材材质不符合设计要求.....	23

2.3.2	代用材料不符合规定	24
3	钢结构焊接与连接质量控制	26
3.1	焊接材料	26
3.1.1	焊接材料技术要求	26
3.1.2	焊接材料的质量控制	27
3.2	紧固件连接材料	27
3.2.1	技术要求	28
3.2.2	连接用紧固件的质量控制	29
3.3	钢结构焊接工程	29
3.3.1	质量控制	29
3.3.2	质量验收	42
3.3.3	质量通病与防治	47
3.4	普通紧固件连接	59
3.4.1	质量控制	59
3.4.2	质量验收	61
3.4.3	质量通病与防治	62
3.5	高强度紧固件连接	63
3.5.1	质量控制	63
3.5.2	质量验收	65
3.5.3	质量通病与防治	68
4	钢结构制作质量控制	72
4.1	放样、下料	72
4.1.1	质量控制	72
4.1.2	质量通病与防治	73
4.2	切割	74
4.2.1	质量控制	74
4.2.2	质量验收	75
4.2.3	质量通病与防治	75
4.3	矫正和成型	76
4.3.1	质量控制	76
4.3.2	质量验收	77
4.3.3	质量通病与防治	79
4.4	边缘加工	79
4.4.1	质量控制	79
4.4.2	质量验收	80

4.5	管、球加工	81
4.5.1	质量验收	81
4.5.2	质量通病与防治	82
4.6	制孔	83
4.6.1	质量控制	83
4.6.2	质量验收	83
4.6.3	质量通病与防治	85
4.7	钢构件组装	85
4.7.1	质量控制	85
4.7.2	质量验收	89
4.7.3	质量通病与防治	97
4.8	钢构件预拼装	99
4.8.1	质量控制	99
4.8.2	质量验收	101
4.8.3	质量通病与防治	102
4.9	压型金属板制作	104
4.9.1	质量验收	104
4.9.2	质量通病与防治	106
5	钢结构安装工程质量控制	107
5.1	钢结构安装	107
5.1.1	质量控制	107
5.1.2	质量验收	113
5.1.3	质量通病与防治	125
5.2	钢网架结构安装	131
5.2.1	质量控制	131
5.2.2	质量验收	132
5.2.3	质量通病与防治	135
5.3	压型金属板安装	137
5.3.1	质量验收	137
5.3.2	质量通病与防治	139
6	钢结构涂装质量控制	140
6.1	钢结构防腐涂料涂装	140
6.1.1	质量控制	140
6.1.2	质量验收	141
6.1.3	质量通病与防治	142

6.2 钢结构防火涂料涂装	143
6.2.1 质量控制	143
6.2.2 质量验收	144
6.2.3 质量通病与防治	146
附录 常用钢材规格种类	147
参考文献	187

1

工程施工质量控制

1.1 工程质量与质量控制

1.1.1 工程质量

1.1.1.1 工程质量的特征

(1) 适用性 即功能,是指工程满足使用目的的各种性能,包括理化性能、结构性能、外观性能、使用性能。

(2) 耐久性 即寿命,是指工程在规定的条件下,满足规定功能要求使用的年限,也就是工程竣工后的合理使用寿命周期。

(3) 经济性 是指工程从规划、勘察、设计、施工到整个产品使用寿命周期内发生的成本和消耗的费用。

(4) 可靠性 是指工程在规定的的时间和规定的条件下,完成规定功能的能力。

(5) 安全性 是指工程建成后在使用过程中,保证结构安全、保证人身和环境免受危害的程度。

(6) 与环境的协调性 是指工程与其周围生态环境协调,与所在地区经济环境协调,以及与周围已建工程相协调,以适应可持续发展的要求。

1.1.1.2 工程质量的特点

(1) 影响因素多 工程质量受到多种因素直接或间接的影响。

(2) 质量隐蔽性 工程在施工过程中,隐蔽工程多,因此工程质量存在隐蔽性。

(3) 质量波动大 由于建筑生产的单件性、流动性,因此工程质量容易产生波动且波动较大。

(4) 终检的局限性 由于工程项目的终检(竣工验收)无法进行工程内在质量的检验,且很难发现隐蔽的质量缺陷,因此工程项目的终检存在一定的局限性。

(5) 评价方法的特殊性 工程质量是施工单位按合格质量标准自行检查评定的,一般由监理工程师或建设单位项目负责人组织有关单位、人员进行检验,确认验收。

1.1.1.3 影响工程质量的因素

(1) 人员素质 人是生产经营活动的主体,也是工程项目建设的决策者、管理者、操作者,工程建设的全过程都是通过人来完成的。人员的素质直接或间接地对工程质量产生不同程度的影响,所以人员素质是影响工程质量的一个重要因素。

(2) 工程材料 它是工程建设的物质条件,是工程质量的基础。工程材料直接影响建设工程的使用功能和安全。

(3) 机械设备 施工过程中使用的各类机械设备是施工生产的手段,对工程质量也有重要的影响。

(4) 环境条件 是指对工程质量特性起重要作用的环境因素,包括工程技术环境、工程管理环境、工程作业环境、周边环境等。环境条件往往对工程质量产生特定的影响。

(5) 工艺方法 是指施工现场采用的施工方案,包括技术方案和组织方案。

工程质量的好坏是项目可行性研究、项目决策、勘察、设计、工程施工、竣工验收等各环节工作质量的综合反映,而不是单纯靠质量检验检查出来的。要保证工程质量,就要求有关部门和人员精心工作和施工,对决定和影响工程质量的因素,即人、材料、机械、环境和方法严加控制,以此来保证和提高工程质量。

1.1.2 工程质量控制

1.1.2.1 工程质量控制的种类

(1) 政府的工程质量控制 它主要是以法律法规为依据,通过抓工程报建、施工图设计文件审查、施工许可、材料和设备准用、工程质量监督、重大工程竣工验收备案等主要环节来进行控制。

(2) 工程监理单位的工程质量控制 它主要受建设单位的委托,代表建设单位对工程实施全过程的质量监督和控制,以满足建设单位对工程质量的要求。

(3) 勘察设计单位的工程质量控制 它是法律、法规及合同为依据,对勘察设计的的全过程进行控制,以满足建设单位对勘察设计质量的要求。

(4) 施工单位的质量控制 它是工程合同、设计图样和技术规范为依据,对施工准备阶段、施工阶段、竣工验收交付阶段等施工全过程的工作质量和工程质量进行控制,以达到合同文件规定的质量要求。

(5) 决策阶段的质量控制 主要是通过项目的可行性研究,选择最满意的建设方案,使项目的质量要求符合业主意图,并与投资目标相协调,与所在地区环境相协调。

(6) 工程勘察阶段的质量控制 主要是选好勘察设计单位,要保证工程设计符合决策阶段确定的质量要求,保证设计符合有关技术规范和标准的规定,保证设计文件、图样符合现场和施工的实际条件且能满足施工的需要。

(7) 工程施工阶段的质量控制 择优选择能保证工程质量的施工单位,严格监

督承建单位按设计图样进行施工,使整个工程达到合同文件规定的质量要求。

1.1.2.2 工程质量控制的原则

(1) 坚持质量第一 在进行投资、进度、质量三大目标控制时,应坚持“百年大计,质量第一”。在工程建设中,始终把“质量第一”作为对工程质量控制的基本原则。

(2) 坚持质量标准 通过质量检验并和质量标准进行对照,符合质量标准要求的为合格,不符合质量标准要求的为不合格,必须返工处理。

(3) 坚持以人为核心 在工程质量控制中,要以人为核心,重点控制人的素质和人的行为,充分发挥人的积极性和创造性,以人的工作质量保证工程质量。

(4) 坚持以预防为主 工程质量要重点做好质量的事先控制和事中控制,以预防为主,加强过程和中间产品的质量检查和控制。

(5) 坚持科学、公正、守法的职业道德规范 在工程质量控制中,必须坚持科学、公正、守法的职业道德规范,要尊重科学、尊重事实,以数据资料为依据,客观、公正地处理质量问题。

1.2 施工准备质量控制

1.2.1 施工单位资质审核

(1) 营业执照及建筑业企业资质证书 根据工程的规模、类型和特点,查对施工承包单位的营业执照及建筑业企业资质证书。

(2) 质量管理体系

① 了解企业的质量意识、质量管理情况,重点了解企业质量管理的基础工作、工程项目管理和质量控制的情况。

② 了解企业领导班子的质量意识及质量管理机构落实、质量管理权限实施的情况。

③ 了解贯彻 ISO 9000 标准、体系建立和通过认证的情况。

④ 审查承包单位现场经理部的质量管理体系。

1.2.2 施工人员素质控制

人是施工的主体,人的素质高低直接影响产品的优劣。监理工程师重要任务之一就是推动承包单位对参加施工的各层次人员在分配上公正合理,特别是特殊专业工种的培训,并运用各种激励措施调动广大职工的积极性,这样才能不断提高人的素质,才能使质量控制系统有效地运用。

(1) 人员培训 人员培训的层次有领导者、工程技术人员、工长、操作者,特别是特殊工种。培训重点是关键施工工艺和新技术、新工艺的实施,新的施工规

范、施工技术操作规程的贯彻。

(2) 资格评定 对于特殊的作业、工序、检验和试验人员进行考核和必要的考试、评审,若有必要还应对其技能进行评定,发给相应的资格证书或证明。

(3) 调动积极性 健全岗位责任制,改善劳动条件,人尽其才,建立公平合理的分配制度,充分发挥人的积极性。

1.2.3 施工图质量控制

(1) 施工图审核的重点

① 各专业图样是否齐全完备,各类图样之间是否有相互碰车或缺遗。

② 是否符合现行设计和施工规范,有无抵触;图样和施工说明是否相辅相成,有无不符。

③ 检查图样是否有漏笔和设计常见病。

(2) 图样会审 在图样会审前,施工单位必须向建设单位索取施工图,负责施工的专业技术人员应首先认真阅读施工图,熟悉图样的内容和要求,将疑难问题整理出来,把图样中存在的问题等记录下来,在设计交底和图样会审时解决。

图样会审应按照工程的性质、规模大小、重要程度、特殊要求等分级组织会审工作。会审图样工作应由建设单位负责组织,会上先由设计人员介绍设计主题思想、工程概况等,再由建设单位和施工单位提出问题,设计人员解答。对于涉及面广、设计人员一方不能定案的问题,由建设单位和施工单位共同协商解决办法。会审结果应形成纪要,由设计、建设、施工三方共同签字,并分发到有关单位,作为施工图的补充技术文件。

1.2.4 施工组织设计质量控制

1.2.4.1 施工组织设计的编制依据

(1) 要求有全部的工程施工图样及所需要的标准图、详图。

(2) 施工图预算,并有详细的分部、分项工程的工程量,必要时应有分部位的工程量。

(3) 施工组织总设计对本工程规定的有关内容。

(4) 国家颁布的与钢结构工程有关的技术、经济政策和规范、规程,省、市、地区的规程、标准,以及预算定额。

(5) 设备、材料供货的有关资料。

(6) 供本工程使用的施工设备、机具及现场施工环境的资料。

(7) 有关技术革新成果(新技术、新工艺)及类似工程施工的经验总结资料等。

1.2.4.2 施工组织设计(方案)编制的主要内容

(1) 工程概况和特点。

- (2) 质量管理体系。
- (3) 施工技术措施与分项工程施工技术交底。
- (4) 质量保证措施。
 - ① 质量目标。
 - ② 检验批划分方案。
 - ③ 设备材料的订货、购置与进场计划。
 - ④ 编制劳动力、主材、机具、材料计划。
 - ⑤ 施工人员配备计划，并应持证上岗。
 - ⑥ 冬、雨季施工措施。
 - ⑦ 质量保证主要措施。
- (5) 施工进度计划。
- (6) 施工技术资料管理。
- (7) 成品保护措施。
- (8) 安全、消防及文明施工措施。

1.2.4.3 施工组织设计的审查

- (1) 施工组织设计的编制、审查和批准应符合规定的程序。
- (2) 施工组织设计应符合国家的技术政策，充分考虑承包合同规定的条件、施工现场条件及法规条件的要求，突出“质量第一，安全第一”的原则。
- (3) 施工组织设计的针对性。承包单位是否了解并掌握了本工程的特点及难点，施工条件是否分析充分。
- (4) 施工组织设计的可操作性。承包单位是否有能力执行并保证工期和质量目标，该施工组织设计是否切实可行。
- (5) 技术方案的先进性。施工组织设计采用的技术方案和措施是否先进适用，技术是否成熟。
- (6) 质量管理和技术管理体系，质量保证措施是否健全且切实可行。
- (7) 安全、环保、消防和文明施工措施是否切实可行，并符合有关规定。
- (8) 在满足合同和法规要求的前提下，对施工组织设计的审查应尊重承包单位的自主技术决策和管理决策。

1.2.4.4 施工组织设计的质量控制

单位工程施工组织设计是目前施工企业比较普遍采用的，也是建设单位委托监理单位进行监理业务的主体。监理工程师对单位工程施工组织设计审核的主要内容如下。

- (1) 单位工程项目经理部班子是否健全、真实、可靠。项目经理是谁，项目技术负责人是谁，是否兼职或挂名，项目质量检查组长是谁，质检员有几名，素质怎样，主要工种的工长素质怎样，特殊工种是否都经过有关部门考核（试）并发给了上岗证。

- (2) 施工总平面图是否合理，是否有利于质量控制和质量检测。
- (3) 主要组织技术措施是否得力，针对性是否很强。

1.2.5 施工准备质量控制

1.2.5.1 设计质量的控制

设计本身的质量属于设计单位的管理范围，但施工质量的形成往往从设计开始。因此，必须从施工角度对设计质量作必要的控制。施工单位在开工前，通过参加设计方案制定、图样会审和设计交底等形式，检查设计质量，发现设计问题，防止由于设计不合理或图样上的差错而影响工程质量。

1.2.5.2 施工方案或施工组织设计的质量控制

施工方案或施工组织设计是指导施工的依据，其质量好坏直接影响着施工质量。因此，开工前必须对施工方案或施工组织设计所采取的施工顺序、施工方法和保证工程质量的各项技术措施进行审查核实，看是否切实可行，是否符合设计要求，是否满足技术规范和操作规程的要求等。同时还要求向班组做好各项技术交底工作。

1.2.5.3 设备和原材料的质量控制

设备和材料的种类、型号、规格多种多样，性能和标准也有所不同。设备材料质量的好坏直接影响着工程质量，因此，必须对设备和材料严格按质量标准 and 设计要求进行订货、采购、运输和保管。若其中某个环节处理不当，都会影响工程质量。这就要求对现场的设备和材料进行严格的检验，包括外观检查、性能检查和必要的解体检查。同时还要对设备和材料进行下列核实。

- (1) 生产许可证。
- (2) 电工产品认证合格证书。
- (3) 材质的检验报告（由国家电控配电设备质量监督检验中心签发）。
- (4) 出厂合格证（应标出名称、型号、规格、生产日期、国家标准及检验员）。

对经上述检查不合格的设备和材料，不采购、不验收、不使用。对进场的合格设备和材料，应妥善保管，防止受潮、发霉或损坏。

1.3 施工质量控制

1.3.1 质量控制要求

- (1) 坚持以预防为主，重点进行事前控制，把质量问题消除在萌芽状态。
- (2) 既应坚持质量标准、严格检查，又应热情帮促承包单位改进工作、健全制度，这本身就是做好事前控制的重要内容。质量控制人员可以参与承包单位制定施

工方案,完善质量保证体系,健全现场质量管理制度等工作,对于技术难、质量要求高的工程,还可以为承包单位出主意,提出保证质量的技术措施。

(3) 施工过程质量控制的工作范围、深度、采用何种工作方式,应根据实际需要,结合工程特点、承包单位的技术能力和管理水平等因素,事先提出要求和大纲,经建设单位同意后,应作为合同条件的组成内容,在承包合同中明确规定。

(4) 在处理质量问题的过程中,应尊重事实,尊重科学,立场公正,谦虚谨慎,以理服人,做好协调工作,沟通与承包单位的感情,取得信任,以树立质量控制的权威。

1.3.2 质量控制依据

合同文件是质量控制的根本依据,对工程质量的确认与拒绝主要是根据合同文件规定的要求和标准。质量达到合同标准的项目或工序,应予以确认;反之,就予以拒绝。

承包单位完成的工作是否达到合同的标准,应依据试验数据或检测结果确定,仅凭经验或直观感觉对工程进行评价或判断都是合同条件所不允许的,更不能凭个人的意向来评价工程。因此,在进行质量控制过程中,需要通过有关的仪器设备进行试验,并提出数据。

合同的有关文件是根据国家有关部门制定的工程标准和法规,并结合工程的具体情况编制的。因此,一般情况下合同中有关文件与国家制定的有关标准和法规是一致的,但有时也不一定完全一致。在这种情况下,对质量控制的依据仍然是合同文件,而不是其他的任何标准和法规。除非经过建设单位与承包单位协商后,双方同意对合同中某些部分进行修改,并签发有关的变更指令。

1.3.3 质量控制内容

1.3.3.1 审核有关技术文件、报告或报表

- (1) 审核进入施工现场各分包单位的技术资质及证明文件。
- (2) 审核承包单位的正式开工报告,并经现场核实后下达开工指令。
- (3) 审核承包单位提交的施工方案和施工组织设计,确保工程质量有可靠的技术措施。
- (4) 审核承包单位提交的有关材料的质量检验报告。
- (5) 审核承包单位提交的反映工序质量动态的统计资料或管理图表。
- (6) 审核变更设计、修改图样和技术核定书。
- (7) 审核有关工程质量事故处理报告。
- (8) 审核有关应用新技术、新工艺、新材料的技术鉴定书。
- (9) 审核承包单位提交的关于工序交接检查,分部、分项工程质量检验报告。
- (10) 审核并签署现场有关质量技术签证、文件等。

1.3.3.2 质量检查内容

(1) 开工前检查 主要是检查是否具备开工条件,开工后能否保证工程质量,能否连续地进行正常施工。

(2) 工序交接检查 对于重要的工序或对工程质量有重大影响的工序,在自检、互检的基础上,还要进行工序交接检查。

(3) 隐蔽工程检查 凡是隐蔽工程需经检查认证后才能掩盖。

(4) 停工后复工前的检查 当承包单位严重违反质量事宜,可行使质量否决权令其停工,或工程因某种原因停工后需要复工时,均应经检查认可后开始下达复工令。

(5) 分部、分项工程完工后,应经检查认可后签署验收记录。

(6) 随班或跟踪检查 对于施工难度较大的工程或容易产生质量通病的项目,还应进行随班跟踪检查。

1.3.4 质量控制责任制和制度

1.3.4.1 质量控制人员的职责

(1) 负责控制和检查项目的工程质量,组织单项工程、隐蔽工程的验收,参加工程阶段和施工验收。

(2) 审查材料和工艺试验成果,进行合格签证。

(3) 审查月进度付款的工程数量和质量,并签署意见。

(4) 审查和控制项目的施工方案、施工进度,并及时报告。

(5) 签发工程项目的现场通知和违规通知。

(6) 参加对承包单位所制定的施工计划、方法、措施的审查,起草或校核监理工程师函件。

(7) 组织对承包单位的各种申请进行审查,并提出处理意见。

(8) 审查质量检查员的值班记录、日报,做好分析汇总工作,编写分项工程周报。

(9) 指导和管理质量检查员的工作。

(10) 负责收集、保管工程项目各项记录、资料,并进行整理归档。

(11) 负责编写单项工程阶段报告以及季度、年度工作计划和总结。

1.3.4.2 质量控制制度

(1) 图样学习会审制度。

(2) 技术交底制度。

(3) 材料检验制度。

(4) 隐蔽工程验收制度。

(5) 工程质量整改制度。

(6) 设计变更审核制度。