

建筑工程施工图审查常见问题详解丛书

建筑工程施工图审查 常见问题详解

——结构专业

第2版

Jianzhu Gongcheng Shigongtu Shencha
Changjian Wenti Xiangjie

◎ 李永康 马国祝 编著

为什么施工图通不过审查？
施工图到底要审哪些内容？
如何顺利通过施工图审查？
请听——

来自施工图审查一线的专家
给你道来……

新规范版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

013025964

TU204
193-2
V1

建筑工程施工图审查常见问题详解——结构专业

第 2 版

李永康 马国祝 编著



机械工业出版社



北航 C1632917

TU 204
193-2
V1

建筑工程施工图设计文件审查（以下简称施工图审查）是建设行政主管部门对建筑工程勘察设计质量监督管理的重要环节，同时也是基本建设必不可少的程序。本书在第一版的基础上，结合最新颁布实施的《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）、《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）、《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2011）、《砌体结构设计规范》（GB 50003—2011）、《建筑结构荷载规范》（GB 50009—2012）和行标《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3—2010），就设计人员在结构施工图设计中的“常见病”和“多发病”等一些共性问题进行了归纳和分析，从施工图审查的角度探讨了对标准规范强制性条文的理解、应用和把握尺度，给出了一些适用的原则、方法和技巧，以便年轻的工程设计人员从中了解、掌握设计过程中的疏漏、错误和不明之处，从而提高今后的设计工作质量，较快地适应工作。

本丛书由具有多年施工图审查经验的设计人员根据所掌握的一手资料编制而成，具有很强的针对性、实践性和指导性。对于工程设计人员来说是一本不可多得的参考资料，特别适合于刚走上工作岗位的施工图设计人员和审图人员。

图书在版编目（CIP）数据

建筑工程施工图审查常见问题详解. 结构专业/李永康, 马国祝编著. —2版. —北京: 机械工业出版社, 2013.3

ISBN 978-7-111-41080-5

I. ①建… II. ①李…②马… III. ①建筑工程—建筑制图②建筑结构—建筑制图 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 007606 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：薛俊高 责任编辑：薛俊高

版式设计：霍永明 责任校对：胡艳萍

封面设计：张 静 责任印制：张 楠

北京京丰印刷厂印刷

2013 年 2 月第 2 版·第 1 次印刷

210mm×297mm·9 印张·301 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-41080-5

定价：39.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

建筑工程施工图设计文件审查（以下简称施工图审查）分为政策性审查和技术性审查，是建设行政主管部门对建筑工程勘察设计质量监督管理的重要环节，是一种政府行为，对保护国家和人民生命财产安全，维护勘察设计市场秩序和社会公众利益起着政府监督的作用，是基本建设必不可少的程序。施工图技术性审查不是勘察设计公司内部质量管理的延伸，而是一种逆向审查，施工图技术性审查的重点是放在是否违反强制性条文方面，审查意见具有一定的共性，所涉及的问题也是设计人员易犯的“常见病”和“多发病”，通过对审查中发现的一些共性问题进行归纳和分析，有助于加深对规范的深入理解和正确地执行规范条文，以确保结构安全和符合公众的利益，同时对提高个人的业务素质 and 设计水平有所裨益。

本书以住房和城乡建设部《施工图设计文件审查要点（试行）》和山东省《建设工程施工图设计文件审查要点》（2009年版）为主线，从施工图审查的角度对标准规范在实际中的应用提出了一些适用的原则、方法和技巧，以便初次接触审查的人员，或初次接触工程设计的人员能较快地适应工作。这些内容以工程设计实例的形式，从审查中发现的一些常见问题入手，进行了一定深度的阐述。

本书在编写过程中引用了大量原始图样和参考文献，并得到日照市建设工程施工图审查中心全体同仁的大力帮助，在此对提供图样的设计人员和原始审查意见档案的工作人员及有关作者表示诚挚的谢意。由于引用的资料较多，参考文献中未一一列出，望有关作者予以谅解。限于编者的水平有限，有不当或错误之处，热忱盼望各位专家和同行指正，编者将不胜感激。

编 者

2010年元月

第2版前言

施工图审查是指根据国家法律、法规、技术标准与规范,对施工图设计文件的结构安全、公众利益和对国家强制性标准、规范的执行情况及设计文件深度进行全面审查。通过施工图审查,一方面把结构安全隐患消灭在图纸中,另一方面也促使设计院不断提高设计质量,增强设计人员的结构安全意识。由于目前的设计项目越来越复杂,且设计周期普遍较短,结构专业施工图设计文件中难免存在一些质量问题,特别是违反强制性条文的问题时有发生,因此将图纸中经常出现的问题进行归纳整理出来显得尤为重要。另外随着国标《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)、《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)、《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)和行标《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)等的相继实施,施工图审查所依据的规范条文也相应地进行了全面更新,特别是强制性条文较原标准都做了不同的增减。为了配合上述规范、规程的全面实施并及时适应新标准下《施工图设计文件技术审查要点》,特对本书第一版的内容进行了全面的修订和扩充。

由于新标准实施时间不长,本次修订收集了全国部分施工图审查机构提出的一些在施工图设计文件审查中遇到的带普遍性的技术问题,以及山东省建设厅两次质量检查中发现的主要问题,对执行规范标准不具体、不明确、难以统一和难以掌握运用的内容进行了分析,并提出了具体的建议和处理方法,供设计人员和审图人员参考。需要说明的是,本书所列举的问题还不够全面,新问题随时出现;另外对一些问题的分析还不够深入,恳请谅解,待下次改版时再行补充。

这里要特别感谢日照审图中心领导及同仁对本人在编写过程中一如既往的大力支持,感谢机械工业出版社的薛俊高先生帮助策划、定稿,并时时鼓励和鞭策,使得本书终于按时修订完成。限于本人的水平,书中内容缺点错误在所难免,恳请专家同行批评指正。



2012年10月19日于日照

目 录

前言

第2版前言

第1章 施工图审查总则	1
1.1 强制性条文	1
1.2 现行国家标准	1
1.3 现行行业标准	1
1.4 政府文件及其他	2
1.5 施工图审查的总原则	2
1.6 审图人员基本要求	3
1.7 施工图审查意见的规范性	3
1.8 施工图审查总流程	4
第2章 施工图审查要点	6
2.1 结构设计总说明重点审查内容	6
2.2 地基基础设计重点审查内容	6
2.3 混凝土结构重点审查内容	6
2.4 多层砌体结构重点审查内容	7
2.5 底部框架-抗震墙砌体房屋重点审查内容	8
2.6 普通钢结构重点审查内容	8
2.7 门式刚架重点审查内容	8
2.8 结构计算书重点审查内容	9
2.9 其他需要审查的内容	9
第3章 施工图审查主要内容	10
3.1 强制性条文	10
3.2 基本规定	10
3.3 结构计算书	10
3.4 结构设计总说明	11
3.5 地基和基础	13
3.6 钢筋混凝土结构	14
3.7 多层砌体结构	17
3.8 底部框架-抗震墙砌体结构	18
3.9 普通钢结构	18
3.10 冷弯薄壁型钢结构	20
3.11 空间网格结构	20
3.12 高层建筑钢结构	21
第4章 结构设计总说明常见问题	23
4.1 与安全有关的一些问题	23
4.2 与强制性条文有关的一些问题	26
4.3 与设计深度有关的一些问题	27
第5章 地基基础设计常见问题	30
5.1 一般常见问题	30
5.2 地基处理问题	35

5.3 地基基础设计问题	39
5.4 基础设计中的一些其他问题	44
第6章 设计荷载、地震作用及计算常见问题	46
6.1 楼屋面及其他荷载取值问题	46
6.2 抗震设防烈度与抗震措施的问题	49
6.3 非结构构件设计的问题	52
第7章 混凝土结构设计常见问题	53
7.1 结构体系及结构布置问题	53
7.2 结构计算与分析问题	62
7.3 配筋及构造问题	68
7.4 混凝土的耐久性问题	82
第8章 多层砌体结构设计常见问题	85
8.1 结构布置问题	85
8.2 抗震构造措施的问题	91
8.3 砌体结构计算问题	93
8.4 抗震审查中的其他问题	94
8.5 砌体结构设计说明中应注意的问题	94
第9章 普通钢结构设计常见问题	97
9.1 钢结构设计说明中的一些问题	97
9.2 钢构件计算问题	99
9.3 钢框架设计构造问题	104
9.4 组合楼板设计问题	105
9.5 网架结构设计问题	106
9.6 设计计算方面的问题	106
第10章 门式刚架设计常见问题	108
10.1 结构说明中的问题	108
10.2 轻钢结构计算及构造问题	110
10.3 门式刚架适用范围	122
10.4 超规程设计需采取的措施	122
第11章 结构计算书常见问题	124
11.1 一般常见问题	124
11.2 混凝土结构计算书问题	125
11.3 砌体结构抗震计算书问题	132
11.4 普通钢结构计算书问题	132
11.5 门式刚架计算书问题	132
11.6 总体与局部计算分析问题	133
11.7 结构计算结果分析	133
后记	135
参考文献	136

第 1 章 施工图审查总则

1.1 强制性条文

施工图审查所依据的强制性条文为《工程建设标准强制性条文》(房屋建筑部分)(2009 年版)

1.2 现行国家标准

建筑结构施工图设计及施工图审查所依据的主要(非全部)现行国家标准有:

1. 《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 (强制性条文 28 条), 简称《基础规范》
2. 《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012 (强制性条文 13 条), 简称《荷载规范》
3. 《砌体结构设计规范》GB 50003—2011 (强制性条文 13 条), 简称《砌体规范》
4. 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 (强制性条文 14 条), 简称《混凝土规范》
5. 《钢结构设计规范》GB 50017—2003 (强制性条文 14 条), 简称《钢结构规范》
6. 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018—2002 (强制性条文 10 条), 简称《冷弯薄壁钢结构规范》
7. 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 (强制性条文 56 条), 简称《抗震规范》
8. 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 (强制性条文 3 条), 简称《抗震设防分类标准》
9. 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068—2001 (强制性条文 2 条), 简称《可靠度标准》
10. 《地下工程防水技术规范》GB 50108—2008 (强制性条文 6 条), 简称《地下防水规范》
11. 《住宅建筑规范》GB 50368—2005 (结构部分强制性条文 25 条)
12. 《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476—2008, 简称《耐久性规范》
13. 《钢结构焊接规范》GB 50661—2011 (强制性条文 4 条)
14. 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046—2008 (强制性条文 7 条), 简称《防腐蚀规范》

其中强制性条文合计 195 条。

1.3 现行行业标准

建筑结构施工图设计及施工图审查所依据的主要(非全部)现行行业标准有:

1. 《建筑桩基技术规范》JGJ 94—2008 (强制性条文 12 条), 简称《桩基规范》
2. 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79—2002 (强制性条文 20 条), 简称《地基处理规范》
3. 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3—2010 (强制性条文 31 条), 简称《高规》
4. 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99—98 (强制性条文 14 条), 简称《高钢规》
5. 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS102: 2002 (强制性条文 10 条), 简称《门规》
6. 《空间网格结构技术规程》JGJ 7—2010 (强制性条文 5 条), 简称《空间网格规程》
7. 《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149—2006 (强制性条文 12 条), 简称《异形柱规程》
8. 《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ 6—2011 (强制性条文 3 条), 简称《箱筏基础规范》
9. 《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137—2001 (2002 年版) (强制性条文 15 条), 简称《多孔砖规范》
10. 《载体桩设计规程》JGJ 135—2007 (强制性条文 2 条), 简称《载体桩规程》
11. 《底部框架-抗震墙砌体房屋抗震技术规程》JGJ 248—2012 (强制性条文 11 条), 简称《底框抗震墙规程》

其中强制性条文合计 135 条。

1.4 政府文件及其他

建筑结构施工图设计及施工图审查所需遵守的主要政府文件（以山东地区为例）有：

- 1. 《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（建设部令第 134 号）
- 2. 《建筑工程施工图设计文件审查要点》（2012 年版征求意见稿）
- 3. 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2008 年版）（建质【2008】216 号）
- 4. 《山东省建筑工程施工图设计文件审查要点》（2009 年版）（鲁建设函【2008】29 号）
- 5. 《建筑工程施工图设计文件审查暂行办法》（建设【2000】41 号）
- 6. 《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》（建设部 建质【2010】109 号文）
- 7. 《实施工程建设强制性标准监督规定》（建设部令第 81 号）
- 8. 《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》（建设部令第 111 号）
- 9. 《建设工程质量管理条例》中华人民共和国国务院令（第 279 号）
- 10. 《建设工程勘察设计管理条例》中华人民共和国国务院令（第 293 号）

1.5 施工图审查的总原则（图 1-1）

施工图审查的总原则可以概括为：“安全第一、强条第二、深度第三”。现分述如下：

1. 安全第一

审查只是手段，保证建筑工程的安全才是目的，其中包括结构的整体性安全、局部安全和构件安全。

当然单靠完全通过施工图审查来保证结构的安全是不现实的，一个项目从前期规划到竣工验收，每一道建设程序都非常重要，只有把好每一道关，才能把工程建设和使用过程中的质量、安全隐患消灭在萌芽状态，而施工图审查只是其中的一个环节。

2. 强条第二

作为《工程建设标准强制性条文》的结构类条文，最主要的考虑因素也是安全。尽管依靠强制性条文并不能完全解决结构的安全问题，但是相对而言，入选的强制性条文都具备影响结构安全的重要性。许多工程质量事故，尤其是恶性工程事故，证实了上述条款的重要性。结构设计部分的强制性条文从内容上可以分为以下五类：

- (1) 材料的强度取值。
- (2) 结构的设计准则。
- (3) 结构的基本构造问题。
- (4) 构件的构造措施。
- (5) 混凝土结构抗震设计。

由于强制性条文的重要性及违反时可能带来的严重后果，在设计审查时应重点检查验算。设计审查时，通过对强制性条文的复核，对保证结构安全具有重要的意义。

3. 深度第三

“图纸深度决定图纸质量”，深度达不到要求，无形中掩盖了图纸中存在的问题，图纸中什么也不画当然不会违反强条，审查时也不会发现问题。另外审图中常常碰到图纸中“甩项”或“二次制作、二次装修”等项目，一般都不经过审查，结构中荷载随意修改，其存在安全隐患是不言而喻的。

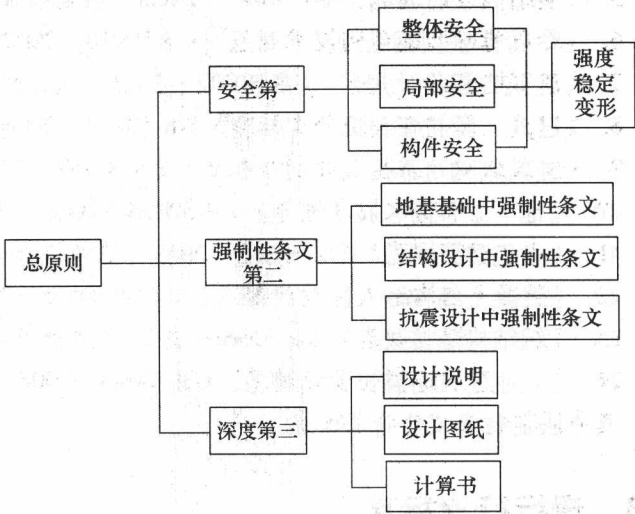


图 1-1 图纸审查的总原则

1.6 审图人员基本要求

朱炳寅老师曾在其博客中说过，一名合格的设计人员必须做到认识规范、巧学规范、用好规范，而要成为一名合格的审图人员，我认为至少应做到五点：“勤学苦练，吃透规范，准确判断，概念和手算，诚信为先”。辄简述如下：

1. 勤学苦练

大部分审图人员最初都是做设计的，审查与设计最大的不同点就是：审图偏重于经验和对规范条文的理解，设计偏重于结构概念和体系、机算（PKPM 软件）和手算；设计需要创新而审查需要保守，因此审图人员不需要高智商，但必须勤学苦练，与结构有关的强制性条文三百多条，要记熟很难，天天看，天天翻，用时能记起在哪本规范哪一页，已经是非常不错了。另外随着规范的更新加快，新旧知识的更替，需要审图人员不断学习，不断积累，接受再教育。

2. 吃透规范

规范是行业专家们集体智慧的结晶，是对过去经验和成熟技术的总结，审图人员不但要掌握规范，而且要吃透规范，特别是强制性条文，这是审图人员的“圭臬”，要结合条文说明，图示内容仔细理解条文背后的规定（直接或隐含），不仅知其然，更要知其所以然，知道为什么（这么规定），只有这样才能在图纸审查过程中变被动为主动，提出的问题让设计人员心服口服，设计人员也愿意和审图人员去交流，共同提高业务水平。

3. 准确判断

规范是死的，图纸是活的，掌握规范不是盲从规范，死抠规范，这就要求审图人员必须把规范条文和图纸有机结合，对图纸中存在的结构安全问题，特别是违反强制性条文的问题能够做出准确的判断。对审查图纸时间不长的审图人员来说，错审、漏审的情况时有发生。而一些高水平的资深审图专家一眼就能看出图纸中存在的问题。这就是差距，需要长期的磨炼和经验的积累。

4. 概念和手算

前面三条强调的是对规范条文的学习和理解，但并不意味着审图人员就不需要加强概念和手算的能力，规范是指导、概念是灵魂、审查是手段、手算是基本、安全是目的。对于审图人员，一方面要加强手算能力，特别是结构审查人员，在审查计算书的基础上，能够通过简化计算，发现其中的问题，防止有些人修改计算书中的数据，蒙混过关，给工程留下隐患；另一方面要注重概念的学习，学会从整体上把握施工图审查，保证建筑的安全。

5. 诚信为先

最后一条也是最重要的一条，一名审图人员如果缺少诚信，无论其水平多高，也不是一名合格的审图人员，审查机构必须本着为政府把关，替业主负责的宗旨，需要审图人员不唯上，不唯下，只唯实，对图纸不敷衍，对设计人员不刁难，诚信为先。

1.7 施工图审查意见的规范性

审图人员在写审查意见时应注意以下几点：

1. 术语的专业性

术语的专业性就是不说外行话，意见尽量采用专业术语，如“结施-1 中。。。。不符合 GB 50011—2010 第×××条的规定”或“。。。。应按 GB 50011—2010 第×××条执行”。

2. 整体的逻辑性

整体的逻辑性就是避免把意见写得前后矛盾，给设计人员修改图纸带来困惑，另外应注意意见的先后顺序，尽量按专业和图纸编排的顺序写审查意见。

3. 内容的简练性

内容的简练性就是指提出的问题要简练，不要啰唆，去繁就简，就问题提问题，别带有个人感情色彩，审查意见不是写微博，也不是写文章。

4. 用词的准确性

用词的准确性指审查意见中尽量避免模棱两可的词语及一些口头语和地方方言，以免造成设计人员的误读和误改。

5. 字体的规范性

目前许多审查机构的初审意见基本都是手写的，这就要求审图人员的字体必须规范、整齐、清楚。有些审查人员的字迹可以说是龙飞凤舞，以至于一些字得猜半天才能看出是什么，有些根本就看不出来，设计人员只能靠猜和蒙去解读审查意见，还有些审查意见本身错别字满篇，闹出许多笑话。

1.8 施工图审查总流程（图 1-2）

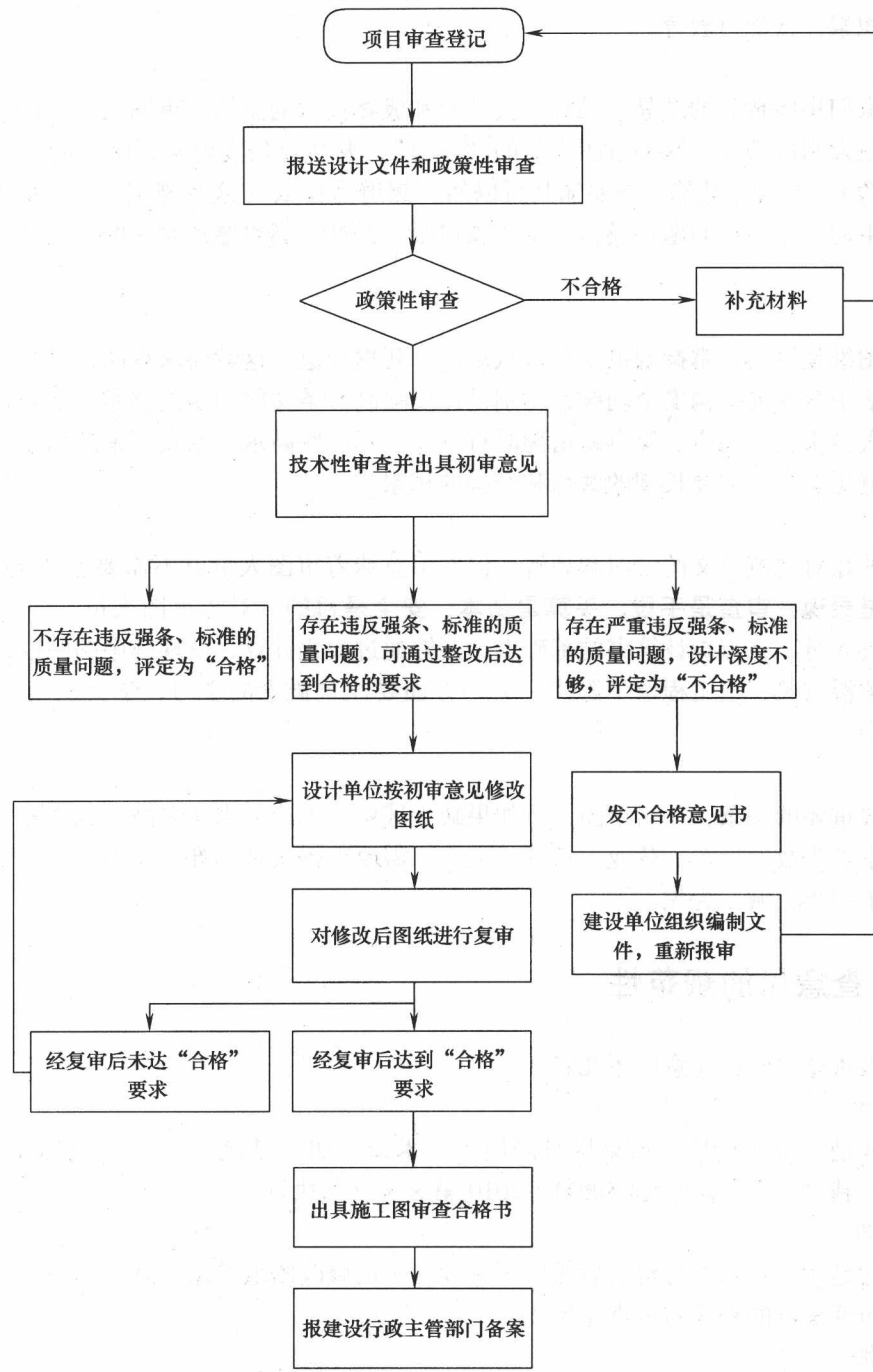


图 1-2 建设工程施工图审查流程图

一个建设项目从报审到出具施工图审查合格书，基本经过以下三个步骤：

第一步，办理项目审查登记，并进行政策性审查。第一步完成后，建设单位报请施工图技术性审查的资料应包括：

- (1) 作为设计依据的政府有关部门的批准文件及附件；
- (2) 审查合格的岩土工程勘察报告（详细勘察）；
- (3) 全套设计文件（含计算书并注明软件的名称及版本）；
- (4) 审查需要提供的其他资料。

第二步，设计文件的技术性审查，并出具初步审查意见。施工图技术性审查主要内容有：

- (1) 是否符合《工程建设标准强制性条文》和其他有关工程建设强制性标准；
- (2) 地基基础和结构设计等是否安全；
- (3) 是否符合公共利益；
- (4) 施工图是否达到规定的设计深度要求；
- (5) 是否符合作为设计依据的政府有关部门的批准文件要求。

第三步，对修改后的设计文件进行复审，合格后出具审查合格书，对不合格的设计文件，重新报审。

第2章 施工图审查要点

2.1 结构设计总说明重点审查内容

结构设计总说明中重点审查下面 11 项内容:

1. 设计采用的规范、规程及标准图, 计算软件应为有效版本。
2. 设计参数取值正确, 包括结构安全等级、设计使用年限、耐火等级、抗震设防类别、抗震设防烈度、抗震等级、场地类别、地基基础的设计等级、地下室防水等级、砌体施工质量控制等级等。
3. 设计 ± 0.000 标高所对应的绝对标高、基础选用的持力层及承载力特征值与勘察报告相符, 防水设计水位和抗浮设计水位取值正确。
4. 主要荷载(作用)取值: 楼(屋)面活荷载、特殊设备荷载、风荷载、雪荷载、地震作用(包括设计基本地震加速度、设计地震分组); 温度作用及地下室水浮力的有关设计参数应正确。
5. 混凝土结构的环境类别、地下结构防腐措施、材料选用、强度等级、材料性能应标注准确、清楚。
6. 主要结构材料: 混凝土强度等级、钢筋种类、钢绞线或高强钢丝种类、钢材牌号、砌体材料的说明等应正确。
7. 建筑物的耐火等级、构件耐火极限、钢结构防火、防腐蚀及施工安装要求。
8. 钢筋混凝土保护层厚度、钢筋锚固和连接, 钢材的焊接, 预埋件及吊环的材料要求。
9. 后浇带设置、专业配合和施工质量验收等施工要求表述正确。
10. 地下工程施工停止降水的条件及对邻近建筑物影响的措施。
11. 专业配合要求(电梯及装饰预埋件, 设备留洞, 电气避雷措施, 二次设计内容要求)是否已考虑齐备。

2.2 地基基础设计重点审查内容

地基基础的设计重点审查下述 8 项内容:

1. 采用的地基参数与《岩土工程勘察报告》中的数据是否符合。
2. 基础埋置深度, 持力层选择及桩进入持力层的深度。
3. 地基或桩基承载力计算(包括软弱下卧层验算)。
4. 不良地基处理措施(含抗液化措施)。
5. 沉降计算及控制(含独立基础倾斜率)。
6. 地基基础抗震验算和措施(包括稳定和抗浮)。
7. 减少和适应地基变形的措施。
8. 基础或桩承台的强度计算和构造。

2.3 混凝土结构重点审查内容

1. 结构布置方面包括:
 - (1) 房屋结构高度和结构竖向高宽比的控制。
 - (2) 结构平面布置和竖向布置的合理性。
 - (3) 竖向抗侧力构件的连续性及截面尺寸、结构材料强度等级变化是否合理。
 - (4) 抗震墙、抗侧力体系及底部加强区的布置。
 - (5) 三缝(伸缩缝、沉降缝和抗震缝)的设置和构造是否符合规范要求。

(6) 非主体结构（如小型钢网架、钢桁架、钢雨篷等）与主体结构的连接应安全可靠。

2. 结构计算方面包括：

- (1) 材料强度设计值的选用和结构承载力计算。
- (2) 荷载取值及有关系数的采用。
- (3) 设防烈度、场地类别、抗震等级和地震作用的计算原则。
- (4) 计算方法、计算原则、结构类型、程序和计算简图。
- (5) 输入信息、输出成果及判断。
- (6) 框支剪力墙结构转换层上下刚度比。
- (7) 短肢剪力墙和异形柱的计算，包括：抗震等级、轴压比、配筋率、配箍率。
- (8) 层间弹性位移（含最大位移与平均位移的比）、弹塑性层间位移；首层墙、柱轴压比。
- (9) 结构薄弱层的判断和验算。
- (10) 扭转位移比和周期比。
- (11) 大跨度梁板应验算其挠度和裂缝是否满足规范的要求。

3. 结构的配筋与构造方面包括：

- (1) 混凝土梁、柱和剪力墙的截面尺寸、配筋和构造（包括抗震设计时框架梁、柱箍筋加密）。
- (2) 短肢剪力墙和异形柱的配筋和构造。
- (3) 混凝土保护层，钢筋锚固和搭接。
- (4) 受力预埋件锚筋、吊环（Ⅰ级钢筋）的构造并严禁使用冷加工钢筋。
- (5) 伸缩缝、沉降缝和抗震缝的构造或不设缝的措施。
- (6) 薄弱层的加强措施。
- (7) 转换层的框支梁、柱和剪力墙截面、配筋和构造。
- (8) 单元之间或主楼与裙房之间的处理。

2.4 多层砌体结构重点审查内容

1. 结构布置方面包括：

- (1) 结构设计应符合抗震概念设计的要求。
- (2) 结构体系应符合《抗震规范》第 7.1.7 强制性条文的要求。
- (3) 墙体材料（包括 ± 0.000 以下的墙体材料）、房屋总高度、层数、层高、高宽比和横墙最大间距应符合《抗震规范》第 3.9.2 强制性条文、7.1.2~7.1.5 强制性条文的要求。
- (4) 平面布置应优先采用横墙承重或纵横墙共同承重。
- (5) 纵横墙上下应连续，传力路线应清楚。
- (6) 抗震设计时，多层砌体房屋墙上不应设转角窗。
- (7) 楼梯间布置应满足《抗震规范》第 7.3.8 条的要求。
- (8) 墙梁的布置应符合《砌体规范》第 7.3.2 强制性条文的要求。

2. 结构计算方面包括：

- (1) 多层砌体房屋的抗震验算和静力计算，应按相应规范规定进行。
- (2) 抗震设防地区的砌体结构除审查砌体抗剪强度是否满足规范要求外，还要注意审查门窗洞边形成的小墙垛承压强度是否满足规范要求。
- (3) 悬挑结构构件应进行抗倾覆和砌体局部受压承载力验算。
- (4) 梁端支承处砌体的局部受压承载力验算应满足《砌体规范》第 5.2.4、5.2.5 强制性条文的要求。
- (5) 对削弱墙体的承载力验算。
- (6) 屋面较高女儿墙应进行抗风与抗震验算。

3. 构造方面包括：

- (1) 圈梁、构造柱（芯柱）截面尺寸和配筋构造。
- (2) 墙柱高厚比应满足《砌体规范》第 6.1.1 条的要求。

- (3) 按规范要求,在梁支承处砌体中设置混凝土或钢筋混凝土垫块。
- (4) 填充墙、隔墙、砌块砌体应分别满足《砌体规范》第 6.2.3、6.2.10、6.2.11 条的要求。
- (5) 在较长阳台挑梁根部、较大窗洞口两侧、集中力较大处设置构造柱。
- (6) 墙梁材料、构造应符合《砌体规范》第 7.3.12 条的要求。

2.5 底部框架-抗震墙砌体房屋重点审查内容

底部框架-抗震墙砌体房屋重点审查内容包括:

- (1) 房屋的总高度和层数及层高是否在规范限值以内。
- (2) 底部抗震墙的布置及抗震横墙最大间距是否符合规范规定。
- (3) 框剪层与其相邻的砌体层侧向刚度的比值是否在规定限值以内。
- (4) 底部框架、底部混凝土抗震墙抗震等级的确定是否正确。
- (5) 不应采用底部大开间框架-抗震墙、上部横墙很少的结构。
- (6) 底部钢筋混凝土托墙梁构造是否符合规范规定。
- (7) 不应采用所谓“框混”结构,即:局部框架局部砖砌体,局部框架局部底框,部分底框部分砖砌体,纵向或外纵向为底框、而横向为砖砌体等。
- (8) 框架-抗震墙与砌体部分的构造是否符合框架-抗震墙结构与砌体结构的有关规定。
- (9) 过渡层墙体的构造应符合规范要求。

2.6 普通钢结构重点审查内容

普通钢结构的重点审查内容包括:

1. 材料或构件的选用和材质(钢材牌号、质量等级、力学性能和化学成分)。
2. 钢结构的每一个温度区段支撑系统设置。
3. 钢框架梁、柱、板件的宽厚比。
4. 构件验算(包括强度、变形、平面内外及局部稳定、疲劳和长细比、宽厚比、轴压比)。
5. 单面连接的单角钢及施工条件较差的高空安装焊缝强度设计值折减。
6. 节点和支座节点设计与验算(包括焊缝、螺栓直径,高强度螺栓,强度余量控制)。
7. 钢结构柱脚设计和计算(包括地脚螺栓和抗剪件)。
8. 钢管外径与壁厚之比及钢管节点的构造要求。
9. 钢管主管与支管的连接焊缝设计计算和构造要求。
10. 钢结构的耐火等级、除锈等级、焊缝质量等级、防腐涂装要求和制造与安装规定。
11. 结构构件或连接计算时五种情况下对设计强度的折减。
12. 屋盖支撑系统设置。

2.7 门式刚架重点审查内容

门式刚架结构重点审查的内容包括:

1. 设计原则和指标应符合《冷弯薄壁钢结构规范》第 4.1、4.2 节要求。
2. 不适用于直接承受动力荷载的承重结构和有强烈侵蚀的环境。
3. 钢材的牌号和等级及连接材料型号应注明。
4. 防腐蚀措施及防火设计。
5. 刚架、屋架、檩条和墙梁应考虑由于风吸力作用而引起构件内力变化的不利影响,此时永久荷载的分项系数应取 1.0。
6. 弯、压构件应进行强度、稳定性及变形计算,并应满足构造要求。
7. 一般构造规定(如受压板件的宽厚比、构件长细比)应满足《冷弯薄壁钢结构规范》第 4.3 节要

求。

8. 门式刚架应设置完善的支撑体系（包括柱间支撑、屋盖横向水平支撑、刚性系杆）。
9. 屋盖应设置支撑体系形成支撑桁架；当支撑为圆钢时，必须具有拉紧装置。
10. 实腹式檩条跨度大于 4.0m 时，应在受压翼缘设置拉条和撑杆；圆钢拉条直径不宜小于 10mm，撑杆长细比不得大于 200；墙梁参照上述要求设置拉条。
11. 刚架横梁的受压翼缘及刚架柱顶内侧翼缘受压区，应按规范规定设置隅撑。
12. 在门式刚架设计中，不应采用以混凝土柱代替钢柱的设计方案。

2.8 结构计算书重点审查内容

结构计算书中重点审查的内容包括：

1. 所用计算软件的技术条件符合现行标准且通过鉴定。
2. 提供的计算书内容完整（包括总信息、周期、振型、地震作用、位移；荷载、配筋平面简图；地基、基础、挡土墙计算；楼梯、水池计算等）。
3. 计算模型与实际工程相符合。
4. 结构构件的承载力及变形控制满足规范、规程规定。
5. 分析判断计算结果的合理性；
 - (1) 结构延性：轴压比
 - (2) 控制结构的扭转效应：周期比和位移比
 - (3) 控制结构的竖向不规则性：层刚度比、楼层受剪承载力比、剪重比
 - (4) 结构的整体稳定：刚重比将上面的七个比值控制在规范允许的范围内。
6. 复杂结构应采用不少于两个不同的力学模型的软件进行计算。

2.9 其他需要审查的内容

其他需要审查的内容包括：

1. 识别所审查的项目是否为超限高层建筑工程，是否按照规定在初步设计阶段进行了超限高层建筑工程抗震设防的专项审查。
2. 砌体墙、框架填充墙严禁采用实心粘土砖。
3. 相关专业规范对结构的要求：
 - (1) 设备用房位置、特殊设备基础要求及设备重量。
 - (2) 楼层是否采用地板辐射采暖。
 - (3) 设备管道是否需要横穿楼层梁或剪力墙。
 - (4) 给水排水规范强制性条文规定：建筑内的生活饮用水池、水箱应采用独立结构形式，不得与主体结构相连。
4. 在建筑结构改、扩建和装修工程中，要注意未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

第3章 施工图审查主要内容

3.1 强制性条文

- (1) 《工程建设标准强制性条文》(房屋建筑部分) 2009 年版中现行有效条款(具体条款略)。
- (2) 自上述条款发布之日起至今, 新颁布或修订的国家标准、规范、规程中有关的强制性条文。

3.2 基本规定

1. 审查范围

- (1) 对结构施工图设计文件执行强制性条文的情况进行审查, 而列入本要点的非强制性条文仅用于对地基基础和主体结构的安全性进行审查。
- (2) 主体结构设计中采用的钢构件、预应力混凝土构件等是结构设计的重要内容, 应对其设计文件进行审查。
- (3) 钢结构应对设计图进行审查, 钢结构设计图的深度应满足国家标准图《钢结构设计制图深度和表示方法》的要求。当报审图纸包括设计图与施工详图时, 只对设计图的内容进行审查。
- (4) 当采用复合地基时, 需对地基处理后应达到的地基承载力及地基变形要求的正确性进行审查。

2. 设计依据

- (1) 设计采用工程建设标准和设计中引用的其他标准(含标准图) 应为有效版本。
- (2) 设计所采用的地基承载力等地基土的物理力学指标, 建筑场地类别, 抗浮设计水位应与审查合格的《岩土工程勘察报告》一致。
- (3) 建筑结构设计中涉及的作用或荷载, 应符合《荷载规范》(GB 50009—2012) 及其他工程建设标准的规定。当设计采用的荷载在现行工程建设标准中无具体规定时, 其荷载取值应有充分的依据。
- (4) 建筑抗震设防类别、抗震设防烈度、设计基本地震加速度及设计地震分组应符合《抗震设防分类标准》(GB 50223—2008) 和《抗震规范》(GB 50011—2010) 的要求。

3.3 结构计算书

- (1) 计算模型的建立, 必要的简化计算与处理, 应符合结构的实际工作情况, 计算中应考虑楼梯构件的影响。
- (2) 采用手算的结构计算书, 应给出构件平面布置简图和计算简图、荷载取值的计算或说明; 结构计算书内容应完整清楚, 计算步骤条理分明, 引用数据应有可靠依据, 采用计算图表及不常用的计算公式时应注明其来源出处, 构件编号、计算结果应与图纸一致。
- (3) 当采用计算机程序计算时, 应在计算书中注明所采用的计算程序名称、代号、版本及编制单位, 计算程序必须经过鉴定。输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况。报审时应提供所有的计算文本, 对多高层混凝土结构应提供结构自振周期及周期比 T_1/T_2 、位移及位移比、楼层地震剪力系数及总地震剪力、楼层侧向刚度比、轴压比、梁柱内力组合平面包络图、超筋超限信息、配筋平面等, 对砌体结构应提供抗震验算结果、承载力验算结果、砌体高厚比验算结果等, 对钢结构应提供结构自振周期及周期比 T_1/T_2 、位移及位移比、楼层地震剪力系数及总地震剪力、楼层侧向刚度比、强度及稳定计算结果等。当计算采用不常用的程序时, 应提供程序的使用说明书。
- (4) 复杂结构应采用不少于两个不同力学模型的分析软件进行整体计算。
- (5) 所有计算机计算结果, 应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满

足规范要求时应做必要的调整。特殊情况下,当确有依据不做调整时,应在计算书的相应位置说明其理由,并采取相应的加强措施。

(6) 当结构经过多次调整后,设计过程中实际荷载的大小和布置等与计算书中不一致时,应对计算书进行相应的调整,当变化不大不做调整时,应进行分析,并将分析的过程和结果写在计算书的相应位置。

(7) 计算书内容应完整,所有计算书均应装订成册,并经过校审,由有关责任人(总计不少于三人)在计算书封面上签字,设计单位和注册结构工程师应在计算书封面上签字盖章。

3.4 结构设计总说明

结构设计总说明应包括以下内容:

1. 工程概况

(1) 工程地点、工程分区、主要功能。

(2) 各单体(或分区)建筑的长、宽、高,地上与地下层数,各层层高,主要结构跨度,特殊结构及造型的简要结构说明,工业厂房的吊车吨位、台数、工作制等。

2. 设计依据

(1) 主体结构设计使用年限。

(2) 自然条件:基本风压、基本雪压、气温(必要时提供)、抗震设防烈度等。

(3) 工程地质勘察报告。

(4) 场地地震安全性评价报告(必要时提供)。

(5) 风洞试验报告(必要时提供)。

(6) 初步设计的审查、批复文件(按规定不需进行初步设计审查、批复的除外)。

(7) 采用桩基础时,应有试桩报告或深层平板载荷试验报告或基岩载荷板试验报告(若试桩或试验尚未完成,应注明桩基础图不得用于实际施工)。

(8) 本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准(包括标准的名称、编号、年号和版本号)。

3. 图纸说明

(1) 设计 ± 0.000 标高所对应的绝对标高值。

(2) 混凝土结构采用平面整体表示方法时,应注明所采用的标准图名称及编号或提供标准图。

4. 建筑分类等级

应说明下列建筑分类等级及所依据的规范或批文:

(1) 建筑结构安全等级。

(2) 地基基础设计等级。

(3) 建筑抗震设防类别。

(4) 钢筋混凝土结构抗震等级。

(5) 地下室防水等级。

(6) 人防地下室的设计类别、防常规武器抗力级别和防核武器抗力级别。

(7) 建筑防火分类等级和耐火等级。

(8) 混凝土构件的环境类别。

5. 主要荷载(作用)取值

(1) 楼(屋)面面层荷载、吊挂(含吊顶)荷载。

(2) 墙体荷载、特殊设备荷载。

(3) 楼(屋)面活荷载。

(4) 风荷载(包括地面粗糙度系数、体形系数、风振系数等)。

(5) 雪荷载(包括积雪分布系数等)。

(6) 地震作用(包括设计基本地震加速度、设计地震分组、场地类别、场地特征周期、结构阻尼比、地震影响系数等)。