



钢筋工程实用技术丛书

钢筋翻样 方法与技巧

(第二版)

上官子昌 主编



GANGJIN FANYANG FANGFA YU JIQIAO



化学工业出版社



钢筋工程实用技术丛书

钢筋翻样 方法与技巧

(第二版)

上官子昌 主编



GANGJIN FANYANG FANGFA YU JIQIAO



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在第一版的基础上,依据现行规范、标准和制图规则,紧密结合工程实际进行编写,全面介绍了钢筋翻样的方法与技巧,并列举了相关实例,实用性强,且便于查阅和携带。全书内容包括钢筋翻样基础知识,框架柱钢筋翻样,框架梁钢筋翻样,剪力墙钢筋翻样,楼板钢筋翻样以及基础钢筋翻样。

本书适合于施工单位、造价咨询单位和建设单位钢筋翻样人员阅读,也适合于结构设计人员及监理人员等参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋翻样方法与技巧/上官子昌主编.—2版.—北京:
化学工业出版社,2017.4
(钢筋工程实用技术丛书)
ISBN 978-7-122-29088-5

I. ①钢… II. ①上… III. ①配筋工程 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 029401 号

责任编辑:徐娟

装帧设计:张辉

责任校对:王素芹

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)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张11 字数294千字

2017年5月北京第2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:39.80元

版权所有 违者必究

前言

钢筋工程是结构工程中的重要组成部分，钢筋工程质量的好与坏直接影响结构工程质量，在钢筋工程施工中，不规范的操作、不合格的原材料等原因造成的缺陷都会危害结构，造成质量隐患，钢筋工程的作用举足轻重。钢筋翻样是根据施工图、相关规范、图集、结构受力原理、施工工艺和计算规则计算钢筋的长度、根数、重量并设计出钢筋图形的一项重要工作。

本书第一版于 2013 年出版，出版后深受读者欢迎。鉴于近年来第一版所涉及的部分图集、规范有所修改，其相关内容已经不能适应发展的需要，因此在第一版的基础上，对其中涉及图集规范的更新内容进行了修订，其中涉及图集 16G101-1《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》、16G101-2《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土板式楼梯）》、16G101-3《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础）》、12G901-1《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》、12G901-2《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土板式楼梯）》、12G901-3《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（独立基础、条形基础、筏形基础及桩基承台）》以及国家标准《混凝土结构设计规范（2015 年版）》（GB 50010—2010）、《建

筑抗震设计规范》(GB 50011—2010) 等规范。

本书由上官子昌主编，其他编写人员还有赵春娟、赵慧、马文颖、于涛、夏欣、陶红梅、赵蕾、吕文静、姜媛、罗娜、齐丽娜、张超、张健、成育芳、刘艳君、白雅君。

在本书的编写过程中，我们得到了有关专家和学者的热情帮助，在此表示感谢。由于编者水平和学识有限，尽管编者尽心尽力，反复推敲核实，仍不免有疏漏或未尽之处，恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正，以便做进一步修改和完善。

编者
2017 年 1 月

第一版前言

随着我国国民经济持续、稳定、快速、健康的发展，钢筋以其优越的材料特性，成为大型建筑首选的结构形式，从而使钢筋在建筑结构中的应用比例越来越高。在施工过程中做到技术先进、经济合理、确保质量地快速施工，对我国的现代化建设事业具有重要的意义。

钢筋工程是主体结构的一个重要分项工程。钢筋翻样是根据施工图、相关规范、图集、结构受力原理、施工工艺和计算规则计算钢筋的长度、根数、重量并设计出钢筋图形的一项重要工作。目前，平法钢筋、钢筋连接等技术发展迅速，涌现出很多的新方法，工艺也在不断改善。而从事钢筋工程的设计、施工人员，对于钢筋翻样理论知识的掌握水平以及方法技巧的运用能力等仍有待提高。为了适应建筑行业迅速发展的势头，以及满足钢筋工程技术工作者与其他相关人员的需要，我们根据国家最新颁布实施的钢筋工程各相关设计规范、施工质量验收规范、规程以及行业标准，编写了这本《钢筋翻样方法与技巧》。

本书以最新的标准、规范为依据，参考 11G101 系列新平法图集，具有很强的针对性和实用性，理论与实践相结合，更注重实际经验的运用；结构体系上重点突出、详略得当，还注意了知识的融贯性，突出整合性的编写原则。

在本书的编写过程中，我们得到了有关专家和学者的热情帮

助，在此表示感谢。由于编者水平和学识有限，尽管编者尽心尽力，反复推敲核实，但仍不免有疏漏或未尽之处，恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正，以便做进一步修改和完善。

编者

2012 年 3 月

目 录

1	钢筋翻样基础知识	1
1.1	钢筋翻样的基本要求	1
1.2	钢筋翻样的基本原则	1
1.3	钢筋翻样的基本理论	2
1.4	钢筋翻样的特性分析	4
1.5	钢筋的混凝土保护层	6
1.5.1	钢筋混凝土保护层概念	6
1.5.2	钢筋混凝土保护层原理	6
1.5.3	钢筋混凝土保护层作用	8
1.5.4	钢筋混凝土保护层控制措施	9
1.6	钢筋的锚固	10
1.7	钢筋的接头	11
1.7.1	钢筋接头的使用范围	11
1.7.2	绑扎接头的搭接长度	11
1.7.3	钢筋接头的面积规定	12
1.8	平法原理	13
1.8.1	平法的基本概念	13
1.8.2	平法的基本原理	14
1.8.3	平法的应用原理	14
1.8.4	平法制图与传统的图示方法之间的区别	15
1.8.5	应用平法应注意的问题	16

1.8.6	框架的构件要素及次梁	17
1.8.7	平法中“标准层”的正确划分	18
1.9	平法下钢筋计算的一般流程	19
1.9.1	阅读和审查图纸的基本要求	19
1.9.2	阅读和审查平法施工图的注意事项	20
1.9.3	平法钢筋计算的计划与部署	22
1.9.4	工程钢筋表	22
1.9.5	钢筋下料表	23
1.9.6	钢筋下料长度计算	25
1.9.7	钢筋设计尺寸和施工下料尺寸	27
1.9.8	钢筋计算常用数据	29
2	框架柱钢筋翻样	37
2.1	框架柱钢筋识读	37
2.1.1	列表注写方式	37
2.1.2	截面注写方式	37
2.1.3	列表注写方式识图要点	38
2.1.4	截面注写方式识图要点	40
2.1.5	柱表内容	41
2.1.6	列表注写方式与截面注写方式的区别	43
2.2	框架柱底层纵向钢筋翻样	44
2.2.1	柱纵向钢筋在基础中构造	44
2.2.2	地下室框架柱钢筋的构造	46
2.2.3	插筋翻样方法	47
2.2.4	底层及伸出二层楼面纵向钢筋翻样方法	51
2.3	框架柱中间层纵向钢筋翻样	52
2.3.1	中间层纵向钢筋构造	52
2.3.2	中间层纵向钢筋翻样方法	57
2.4	框架柱顶层钢筋翻样	58
2.4.1	顶层钢筋构造	58
2.4.2	中柱顶层钢筋翻样方法	64

2.4.3	边柱顶层钢筋翻样方法	66
2.4.4	角柱顶层钢筋翻样方法	73
2.5	框架柱钢筋翻样实例	77
3	框架梁钢筋翻样	88
3.1	框架梁钢筋识读	88
3.1.1	平面注写方式	88
3.1.2	梁的集中标注	88
3.1.3	梁的原位标注	91
3.1.4	截面注写方式	98
3.1.5	梁的构件代号	101
3.2	框架梁钢筋构造	101
3.2.1	楼层框架梁纵向钢筋构造	101
3.2.2	屋面框架梁纵向钢筋构造	103
3.2.3	框架梁水平、竖向加腋构造	104
3.2.4	楼层框架梁、屋面框架梁等中间支座纵向钢筋构造	106
3.2.5	框架梁 KL、WKL 箍筋构造	107
3.2.6	非框架梁 L、Lg 配筋构造	109
3.2.7	不伸入支座的梁下部纵向钢筋断点位置与梁侧面纵向构造筋和拉筋	111
3.2.8	框架扁梁中柱节点	112
3.2.9	框架扁梁边柱节点与框架扁梁箍筋构造	113
3.2.10	框支梁 KZL、转换柱 ZHZ 配筋构造	117
3.2.11	框支梁 KZL 上部墙体开洞部位加强做法与托柱转换梁 TZL 托柱位置箍筋加密构造	119
3.2.12	井字梁 JZL、JZLg 配筋构造	120
3.3	框架梁钢筋翻样方法	122
3.3.1	贯通筋翻样方法	122
3.3.2	边跨上部直角筋翻样方法	126
3.3.3	中间支座上部直筋翻样方法	129

3.3.4	边跨下部跨中直角筋翻样方法	131
3.3.5	中间跨下部筋翻样方法	134
3.3.6	边跨和中跨搭接架立筋翻样方法	138
3.3.7	框架梁中其他钢筋翻样方法	139
3.4	框架梁钢筋翻样实例	143

4 剪力墙钢筋翻样 150

4.1	剪力墙钢筋识读	150
4.1.1	剪力墙结构所包含的构件	150
4.1.2	剪力墙构件的平法表达方式	155
4.1.3	剪力墙身表	155
4.1.4	剪力墙柱表	156
4.1.5	剪力墙梁表	157
4.2	剪力墙身钢筋翻样	159
4.2.1	剪力墙身钢筋构造	159
4.2.2	剪力墙身钢筋翻样方法	169
4.3	剪力墙柱钢筋翻样	173
4.3.1	剪力墙柱钢筋构造	173
4.3.2	剪力墙柱钢筋翻样方法	180
4.4	剪力墙梁钢筋翻样	185
4.4.1	剪力墙梁钢筋构造	185
4.4.2	剪力墙梁钢筋翻样方法	192
4.5	剪力墙水平分布筋翻样方法	194
4.5.1	端部无暗柱时剪力墙水平分布筋计算	194
4.5.2	端部有暗柱时剪力墙水平分布筋计算	195
4.5.3	两端为墙的 L 形墙水平分布筋计算	196
4.5.4	闭合墙水平分布筋计算	197
4.5.5	两端为转角墙的外墙水平分布筋计算	198
4.5.6	两端为墙的 U 形墙水平分布筋计算	199
4.5.7	两端为墙的室内墙水平分布筋计算	199
4.5.8	一端为柱、另一端为墙的外墙内侧水平分布筋	

计算	200
4.5.9 两端为柱的 U 形外墙水平分布筋计算	201
4.5.10 一端为柱、另一端为墙的 L 形外墙水平分布筋 计算	203
4.6 剪力墙钢筋翻样实例	204
5 楼板钢筋翻样	217
5.1 楼板钢筋识读	217
5.1.1 板的分类和钢筋配置的关系	217
5.1.2 有梁楼盖板的平法识图	219
5.1.3 无梁楼盖板的平法标注	226
5.2 楼板底筋翻样	229
5.2.1 板底筋构造	229
5.2.2 板底筋翻样方法	230
5.3 楼板顶筋翻样	233
5.3.1 板顶筋构造	233
5.3.2 板顶筋翻样方法	236
5.4 其他板筋翻样	237
5.4.1 中间支座负筋构造	237
5.4.2 支座负筋翻样方法	238
5.4.3 扣筋翻样方法	238
5.5 楼板钢筋翻样实例	240
6 基础钢筋翻样	257
6.1 梁板式筏形基础钢筋翻样	257
6.1.1 梁板式筏形基础钢筋识读	257
6.1.2 梁板式筏形基础构造	264
6.1.3 基础梁钢筋翻样方法	272
6.1.4 梁板式筏基钢筋翻样方法	276
6.2 条形基础钢筋翻样	278
6.2.1 条形基础钢筋识读	278

6.2.2	条形基础梁钢筋翻样方法	285
6.2.3	条形基础钢筋翻样方法	288
6.3	独立基础钢筋翻样	289
6.3.1	独立基础钢筋识读	289
6.3.2	独立基础构造	301
6.3.3	独立基础钢筋翻样方法	310
6.4	桩基础钢筋翻样	312
6.4.1	桩基础钢筋识读	312
6.4.2	桩基础构造	320
6.4.3	承台钢筋翻样方法	332
6.4.4	承台梁钢筋翻样方法	334
6.5	基础钢筋翻样实例	334

参考文献	339
------	-----

1 钢筋翻样基础知识

1.1 钢筋翻样的基本要求

(1) 算量全面，精通图纸，不漏项。精通图纸的表示方法，熟悉图纸中使用的标准构造详图，是钢筋算量的前提与依据。

(2) 准确，即不少算、不多算、不重算。不同构件的钢筋受力性能不同，构造要求不同，长度与根数也不相同，准确计算出各类构件中的钢筋工程量，是算量的根本任务。

(3) 遵从设计，符合规范要求。钢筋翻样和算量计算过程需遵从设计图纸，应符合国家现行规范、规程与标准的要求，才能保证结构中钢筋用量符合要求。

(4) 指导性。钢筋的翻样结果将用于钢筋的绑扎与安装，可以用于预算、结算、材料计划与成本控制等方面。另外，钢筋翻样的结果能够指导施工，通过详细准确的钢筋排列图可以避免钢筋下料错误，减少钢筋用量的不必要损失。

1.2 钢筋翻样的基本原则

钢筋混凝土建筑可以分为基础、柱、墙、梁、板及其他零星构件。在翻样前必须对建筑整体性有宏观把握以及三维空间想象。基础、柱、墙、梁、板是建筑的基本构件。楼板承受恒载与

活载，主要受弯矩作用，板将荷载传递给梁，无梁结构板的荷载直接传递给柱。梁主要承受弯矩与剪力，梁将荷载转移到柱或墙等竖向构件上。柱主要承受压力。墙除了起围护作用之外还要起承重作用。基础承受竖向构件的荷载并将荷载均匀地传递到地基上。根据力的传递规律确定本体构件与关联构件，即确定谁是谁的支座问题。本体构件的箍筋贯通，关联构件锚入本体构件，箍筋不进入支座，重合部位的钢筋不重复布置。由于构件间存在这种关联，钢筋翻样人员必须考虑构件之间的相互扣减与关联锚固。引起结构产生内力和变形的不仅是荷载，其他原因也可能使结构产生内力和变形。

在宏观把握工程结构主要构件的基础上，需对每一个构件计算的钢筋进行细化，从微观的层面进行分析，例如构件包括受力钢筋、箍筋、分布钢筋、构造钢筋与措施钢筋。然后针对每一种构件具体需要计算哪些钢筋做到心中有数。

1.3 钢筋翻样的基本理论

在翻样技术中融入系统论、信息论与控制论方法，结合传统的方法，形成多元化技术与具有普遍适用性的理论，指导翻样实践。系统论的方法告诉我们系统大于个体之和，系统内的各要素是有序的排列而不是混乱的组合。建筑是一个完整的系统，我们要从系统角度和关系来进行钢筋翻样。

新手刚开始从事钢筋翻样时通常处于混沌状态，仅是孤立地计算每个构件，没有发现构件间的内在规律与逻辑关系，难免丢三落四，准确度无法得到保证。随着时间的推移与经验的积累，他们逐渐掌握翻样的技巧与方法，在计算时头脑中形成整个立体三维建筑模型，有清晰的计算思路，漏项现象大为减少。随着所做工程的逐渐增多，量变达到质变，计算速度越来越快，精确度也越来越高。这个时候不是独立地计算某一构件、某一栋楼，而是将所计算的工程都列在历史工程数据系统中，并对工程类别进行细分，不仅提炼

出有价值、有规律性的经验数据，而且充分利用原有的工程数据进行比较与分析。

信息论是研究信息的本质，并且用数学方法研究信息的计量、传递和储存的学科。信息化浪潮汹涌而来，但是钢筋翻样还普遍停留在原始的、落后的手工方式上。手工翻样虽然相对自由，符合人的思维习惯，计算式清晰，对零星构件的计算具有一定的优势，但是它效率低，最致命的是不能进行数据的交换、传递与存储。尽管软件计算有诸多不足，但与手工相比还是具有无可比拟的优点。软件算量是钢筋翻样的最佳选择，亦是衡量钢筋翻样人员能力高低的一项重要指标。图形建模技术的主要优点：一是软件再现工程图纸全部信息，对量不必带一大堆图纸，查找、对量直观、方便；二是自动扣减，计算准确；三是能够导入设计院电子文档或者钢筋软件数据，高效；四是修改汇总十分方便。而缺点是对一些零星构件缺乏灵活性，软件应用入门的门槛较高。

控制论是研究各种系统的控制、调节的一般规律，它的基本概念是信息概念与反馈概念。主要研究方法包括信息方法、黑箱系统辨识法与功能模拟方法。钢筋翻样的主要任务是质量控制、材料控制，在算量阶段也需要控制论的方法，应在算量的精确度与成本之间找到平衡。在钢筋对量时，控制论是一种十分有效的方法论。

钢筋翻样最基本的要求是做到“达”，也就是能达到规范标准，达到验收标准，达到可操作性与施工方便性要求，达到满足计算规则要求，达到节约钢筋的标准。

钢筋翻样具有不可逆性，先有料单后有加工单，然后工人按成型钢筋绑扎，这是不能逆转的施工顺序，不可能抛开料单而直接按图纸施工。因此说钢筋翻样是复杂、烦琐与严谨的技术性工作，施工钢筋翻样的合理性、可操作性以及钢筋预算的精确度基于翻样人员扎实的理论基础以及丰富的施工经验积累。

1.4 钢筋翻样的特性分析

要讲清楚钢筋翻样的原理、方法、特征，必然需联系实际工程，不能从抽象到抽象、从概念到概念、从理论到理论，只能是结合实际。

这里主要通过对地下室外墙的钢筋下料计算方法来说明钢筋翻样的特性。

地下室外墙下料需要计算以下几种钢筋：①墙顶通长钢筋（有的设计成暗梁）；②墙底通长钢筋；③外墙外侧水平钢筋；④外墙内侧水平钢筋；⑤外墙竖向钢筋（内、外侧）；⑥拉钩。

钢筋下料的关键是确定钢筋在什么地方断开，在什么地方搭接或者焊接，不是随便什么地方都可搭接的，一要满足施工质量验收规范要求，搭接位置不宜位于构件的最大弯矩处；二要考虑采购钢筋的长度与允许下料长度的实际可操作性。

我们必须分析与找出构件的最大弯矩处，并且在配置钢筋时避开这个区域。这需掌握钢筋混凝土结构理论和结构力学，不能胡乱瞎配。首先要理解外墙顶部和底部配置的通长钢筋起什么作用，它们以增强墙体作为一根高截面梁抵抗整体弯曲能力，其作用相当于梁的上部钢筋与下部钢筋，而外墙则可看成是基础梁，它的受力特征与楼层框架梁相反，可将它当成倒置的框架梁。这样我们便知道外墙顶部通长筋与下部通长筋如何计算了，外墙顶通长钢筋在支座处搭接（暗梁原理相同），下部通长筋在跨中 $1/3$ 处搭接，而且应相互错开。

外墙外侧水平筋在什么地方搭接呢？首先要分析外墙的受力特征。外墙主要抗外侧的土压力与水压力，弯矩在外墙内侧跨中最大，在外墙外侧支座处最大。根据搭接避开受力最大处原理，外墙外侧水平筋在跨中连接，且要交错搭接。外墙内侧水平筋在支座处锚固，无端柱时伸入暗柱外侧主筋内后弯折 $15d$ ，有端柱时进去一个锚固长度，如不能满足锚固，则伸到支边弯折 $15d$ 。墙水平筋根