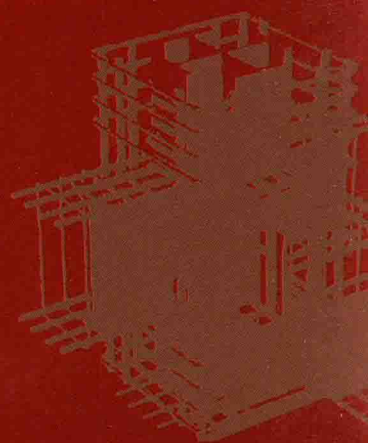


现场钢筋翻样 **首选之作**

新平法钢筋翻样

XINPINGFA
GANGJIN
FANYANG

张继江/主编



中国建筑工业出版社

新平法钢筋翻样

张继江 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

新平法钢筋翻样/张继江主编. —北京: 中国建筑工业出版社,

2014. 5

ISBN 978-7-112-16357-1

I. ①新… II. ①张… III. ①建筑工程-钢筋-工程-施工

IV. ①TU755. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 019171 号

本书由从事钢筋工作中近 20 载的技师编写而成。全书讲述了在新的平法要求下钢筋的翻样工作。

全书共包括: 本书重点介绍钢筋翻样技巧, 图文并茂公式齐全。内容包括第一章钢筋翻样概述、第二章 钢筋翻样的通用概念、第三章 平法识图与钢筋基础、第四章 基础钢筋平法识图与翻样、第五章 梁钢筋平法识图与翻样、第六章 板钢筋平法识图与翻样、第七章 柱钢筋平法识图与翻样、第八章 剪力墙钢筋平法识图与翻样、第九章 楼梯钢筋平法识图与翻样、第十章 钢筋现场精细化管理和成本控制、第十一章 钢筋翻样问答、第十二章 模拟试卷练习。

本书适合广大施工现场的钢筋翻样人员、建筑施工人员及建筑管理人员、预算员、造价员、造价咨询单位、大(中)专院校相关专业的师生阅读使用。

责任编辑: 张伯熙

责任设计: 董建平

责任校对: 李美娜 陈晶晶

新平法钢筋翻样

张继江 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14½ 字数: 360 千字

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月第一次印刷

定价: 49.00 元

ISBN 978-7-112-16357-1

(25077)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



作者简介

张继江，1995年开始从事钢筋工程施工，主要是钢筋翻样和钢筋的预结算工作，擅长专业钢筋现场施工翻样，专业钢筋预算结算，专业钢筋对量审计等工作。至今已经有将近20年的施工经验，其中包括了18年民用超高层建筑项目钢筋翻样工作经验。在多项工程施工中担任主要钢筋翻样与管理人员，参与过施工与翻样的项目有：浙江中企公司嘉定曹王电子厂房、中铁二局上海分公司嘉定南翔东海别墅、中建七局三公司的江苏靖江市御水湾花园、上海同济建设公司施工的泰州同悦容园、上海娄唐建筑公司上海嘉定远香舫、上海宝冶集团施工的镇江体育馆工程、上海宝冶集团施工的中冶尚园、中建四局六公司上海分公司苏州合景领峰二期施工、中建四局六公司上海分公司无锡万科项目、中建四局六公司上海分公司昆山花桥万科项目。参与钢筋翻样、核算的项目面积达300多万平方米。

作者目前为施工现场钢筋翻样技术管理负责人。同时也为国内钢筋培训机构的资深授课老师、钢筋现场精细化管理专家，并且是全国多家钢筋培训机构的签约老师，还是诸多翻样软件公司钢筋翻样顾问。作者自己开办的钢筋平法翻样网络课堂已授课多次，广受学员的好评。

前言

我从1995年开始进入建筑施工工地工作，首先做的工作就是钢筋加工。今年是2014年，屈指算来已经有19年的时间。在这19年中，我一直在施工现场与钢筋打交道。从最初的对钢筋加工、绑扎等具体操作工作开始，到几年前的对钢筋翻样的技术管理控制、钢筋施工方案编制等的技术管理工作，甚至到前年的对新人的钢筋翻样的培训工作展开。在这19年工作中，我通过不断学习和积累、通过不断与同行交流，提升了自己在钢筋方面的各项技能水平与认识。从最初的一名钢筋工，成长为一名钢筋翻样的培训专家。这个过程是缓慢的、是痛苦的，其中包含了我所付出的心血和经历。

尤其是现在，我在建筑施工现场成为师傅，也带领了从事钢筋工作的新人为徒弟。从新人蜕变成为老师傅的过程我记忆犹新，新人们对于钢筋工作中的困惑与疑问我也十分清楚。当看到我的徒弟们，对于钢筋翻样工作摸不到门道，不能顺利掌握相关知识从而提高工作效率的时候，我内心十分着急。从那时候起，我内心深处就有了想写一本书的冲动：想将我多年在钢筋工作中的经验总结，多年对于钢筋翻样的深刻认识，多年对于钢筋管理工作的革新经验通过文字、图表的形式展现给我的徒弟们，想通过这本书告诉他们我的经验教训，使得他们在钢筋工作中少走弯路，尽快提升自身技术水平。

11G101系列平法图集的修订给了我编写这本书的契机，令我编写本书的愿望成为现实。目前平法的应用已经在建筑施工领域全面铺开，身为钢筋施工人员要想提升自身工作水平、提高工作效率，使得自身在工作中不断晋升，使自己的技能为自身带来更多收入，掌握钢筋翻样这个技艺是必须而为之的事情。

我多次在钢筋翻样的培训工作中强调“艺不压身”这句话，多掌握技艺对于从事钢筋工作的新人是非常有用的。在工作中、在业务培训中，新学徒有了问题可以随时问师傅，但是一旦离开了师傅，再遇到工作问题时怎么办？通过自己摸索解决问题固然是好，但是会花费大量的时间和精力。而阅读专业书籍学习前人总结的经验教训是解决此问题的方法。我十分希望本书可以成为大家在钢筋翻样工作中的好帮手，好老师。

本书不仅讲述了建筑施工中梁、板、柱、墙、楼梯、基础等构件的钢筋平法识图与翻样，同时对钢筋翻样有详细地的计算公式和过程解析，这部分内容是本书精髓所在。也讲述了钢筋现场精细化管理和成本控制的内容以及钢筋翻样问答的内容。书后的钢筋翻样模拟试卷，可以加深读者对于钢筋翻样内容的理解与掌握，本书图文并茂，可加深读者对平法翻样的深刻理解。希望读者们通过阅读我的这本书，可以在工作中快速成长，通过我的工作经验和教训少走弯路，更希望读者阅读本书可以成为钢筋翻样的业务骨干。

钢筋翻样的未来是你们的，钢筋翻样的世界也是你们的。静下心来阅读此书，充实自己，为了明天美好的钢筋翻样事业而努力。

本书的编写过程中，稿件内容由我本人统稿和校对。但是也因为我本人目前的管理工作十分繁忙，书中很多图纸资料、表格资料等内容由他人帮忙搜集、整理和录入，对此工作我衷心表示感谢。本书虽然经过多次悉心校对，但百密一疏，书中难免仍会有纰漏和错误，恳请读者们批评指正。

目 录

第一章 钢筋翻样概述	1
第二章 钢筋翻样的通用概念	2
第一节 钢筋识图基础知识	2
第二节 钢筋工程材料	2
第三节 钢筋翻样原理	4
第四节 钢筋连接	12
第五节 钢筋代换	16
第六节 钢筋机械锚固	17
第七节 箍筋及拉筋弯钩构造	18
第八节 并筋的构造	19
第九节 最新钢筋含量明细	21
第三章 平法识图与钢筋基础	23
第一节 平法识图基本知识	23
第二节 钢筋符号及标注	25
第四章 基础钢筋平法识图与翻样	26
第一节 独立基础平法识图	26
第二节 独立基础钢筋翻样	30
第三节 条形基础平法识图	31
第四节 条形基础钢筋翻样	35
第五节 筏形基础平法识图	40
第六节 筏形基础钢筋翻样	47
第五章 梁钢筋平法识图与翻样	58
第一节 梁构件平法识图	58
第二节 梁构件钢筋翻样	63
第六章 板钢筋平法识图与翻样	89
第一节 无梁楼盖板平法识图	89
第二节 有梁楼盖板平法识图	90

第三节 板构件钢筋翻样·····	91
第七章 柱钢筋平法识图与翻样 ·····	98
第一节 柱钢筋注写方式分类·····	98
第二节 柱截面标注 ·····	100
第三节 柱钢筋翻样 ·····	100
第四节 柱钢筋翻样实例 ·····	119
第八章 剪力墙钢筋平法识图与翻样 ·····	127
第一节 剪力墙列表标注 ·····	127
第二节 剪力墙截面标注 ·····	133
第三节 剪力墙钢筋翻样 ·····	138
第九章 楼梯钢筋平法识图与翻样 ·····	153
第一节 楼梯类型 ·····	153
第二节 板式楼梯平法识图 ·····	153
第三节 板式楼梯钢筋翻样 ·····	155
第十章 钢筋现场精细化管理和成本控制 ·····	159
第一节 提高钢筋精细化管理提升公司盈利能力 ·····	159
第二节 钢筋现场管理中普遍存在的问题 ·····	160
第三节 钢筋精细化管理控制 ·····	160
第四节 钢筋现场管理和成本控制 ·····	163
第十一章 钢筋翻样问答 ·····	173
第十二章 模拟试卷练习 ·····	201
参考答案 ·····	215
附录：11G101 图集知识点汇总 ·····	219
参考文献 ·····	223

第一章 钢筋翻样概述

1. 概述

钢筋翻样在建筑施工人员中不是一个陌生的词汇。通俗讲它是对钢筋设计图的一种深化方法。是将建筑的钢筋设计图转化成为加工图的一种工作。

概括讲钢筋翻样就是：按照国家的建筑设计、建筑施工的规范要求，按照建筑设计施工图纸的要求，把建筑结构图纸中不同构件部位的钢筋规格、尺寸、数量以及形状，结合钢筋加工工艺参数，计算出每根钢筋下料的尺寸、重量，绘出钢筋加工形状图，同时列出加工清单，为加工制作和现场钢筋的具体定位、绑扎钢筋提供依据。

在平法制图出现以前，钢筋翻样同木工翻样一样，技术性不是太强，操作比较简单。平法制图出现后，从结构设计到建筑施工，已经形成了一套独立的专业体系。平法制图使得设计工作量减少，便于电脑出图，极大地减轻设计人员的脑力劳动，提高建筑图纸设计的工作效率，使钢筋工程走上更专业化、规范化的道路。由于目前平法制图的广泛推广与使用，钢筋翻样人员势必在结合平法识图之下熟练运用和掌握钢筋翻样这项工作。这对钢筋翻样人员提出了较高的要求。

2. 翻样人员水平的要求

1) 具备一定的数学知识和 CAD 基础，精通图纸，领会设计意图，具有一定的空间想象能力。熟悉设计规范、施工规范、相关的国家标准和一些常用做法且对钢筋混凝土结构有了解。

2) 需要熟悉施工现场环境和工作流程，对施工有丰富的感性认识和实战经验。

3) 能发现建筑图纸上不合理的地方，并对其进行优化。编制的翻样单既能方便施工又能满足规范要求，而且要尽可能节约钢筋。

3. 钢筋翻样行业状况

在清单规范实施之前，钢筋的量是根据定额含量确定，所以招标、投标时不计算钢筋，预、结算时如果不少于或大于 5% 的量，钢筋也可不调整。钢筋翻样可有可无。

自从实行清单计价，业主在招投标时要提供工程量，且工程量的风险由业主承担，钢筋作为主材非精确计算不可。施工企业为了获得更多的利润，进行不平衡报价，也要计算钢筋工程量，特别在结算时更要进行钢筋翻样。人们寄希望于计算机软件工具代替翻样人员的手工计算，以提高工作效率，但目前国内没有一款成熟的钢筋翻样软件能完全计算钢筋，尤其是施工翻样。

4. 钢筋翻样的发展前景

钢筋翻样人员的成果是钢筋配料单，它直接用于生产和经营。所以对于它的要求更高。钢筋翻样必须按规范规定，有科学性、合理性、适用性和经济性。钢筋翻样人员也需要有自己的行业定位。要提高钢筋翻样人员应有的地位，发挥他们应有的作用。提升钢筋翻样人员的技术水平。

第二章 钢筋翻样的通用概念

第一节 钢筋识图基础知识

1. 钢筋施工图的图例及表示方法

(1) 钢筋图例及其代表意义

在平面图中配置双层钢筋时，底层钢筋弯钩应向上或向左，顶层钢筋弯钩应向下或向右。

(2) 钢筋的简化表示方法

1) 简化表示对称构件配筋的方法：当构件对称时，它的配筋图可以只用 $1/2$ 或 $1/4$ 的钢筋来表示整个构件的全部配筋。

2) 简化表示简单构件配筋的方法：如果钢筋混凝土构件的配筋比较简单，可以只画出配筋图的局部，即用局部来代表整体。

2. 钢筋施工图的阅读

钢筋混凝土构件配筋图的识读顺序

1) 一套图纸，应先看目录，了解工程名称；设计单位；建设单位；图纸的张数等。如果有立体图，可大致了解建筑的外貌。

2) 根据图纸目录，查看图纸是否齐全，采用了哪些标准图册，并备齐这些标准图册。

3) 施工总说明，了解建筑概况、施工技术要求等，然后再从平面图了解建筑物所在的位置；标高；方向等并根据要求按总平面图画出施工布置图。

4) 看建筑平面图；立面图；剖面图；从图中了解房屋长、宽、高及轴线尺寸等从而大体想象出建筑物的立体形状。

5) 总体了解建筑物的情况后，根据施工先后顺序，仔细阅读，并将遇到的问题；差错；不合理处等记录下来，便于进一步阅读时解决。

6) 全部阅读一遍后，根据不同工种，将有关施工部分的图纸再仔细研读，什么位置需要配料和加工，什么位置需要埋预埋件等，这样在施工时就能做到心中有数。

第二节 钢筋工程材料

1. 钢筋工程中常用的钢筋种类及特点

1) 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋：是指用于钢筋混凝土中经热轧成型并自然冷却的成品光圆钢筋，其截面形状为圆形，且表面光滑，热轧光圆钢筋公称直径范围为 $8 \sim 20\text{mm}$ 。

2) 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋：是指适用于钢筋混凝土中经热轧成型并自然冷却的

成品钢筋。横截面通常为圆形，且表面通常带有两条纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。横肋的纵断面呈月牙形，横肋与纵肋不相交的钢筋称为月牙肋钢筋。

3) 冷轧带肋钢筋：是指热轧圆盘条经冷轧或冷拔减径后在其表面冷轧成三面有肋的钢筋，冷轧带肋钢筋的公称直径为 4 ~ 12mm。

4) 钢筋混凝土用余热处理钢筋：是指钢筋热轧后立即穿水，进行表面控制冷却，然后利用芯部余热自身完成回火处理所得的成品钢筋。余热处理钢筋表面通常带有两条纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋。横肋的纵截面呈月牙形，且与纵肋不相交的钢筋称为月牙肋钢筋。

5) 预应力混凝土用热处理钢筋：是用热轧的螺纹钢筋经淬火的调质热处理而成的。热处理钢筋按其螺纹外形分为有纵肋和无纵肋两种，热处理钢筋公称直径为 6mm；8.2mm；10mm。

6) 冷轧扭钢筋：是以低碳钢热轧圆盘条，经专用钢筋冷轧扭机调直；冷轧并冷扭一次成型，具有规定截面形状和节距的连续螺旋状钢筋。

7) 钢筋焊接网：钢筋焊接网技术是以冷轧带肋钢筋或冷拔光圆钢筋为母材，在工厂的专用焊接设备上生产和加工而成的网片或网卷，用于钢筋混凝土结构，以取代传统的人工绑扎。钢筋焊接网被认为是一种新型、高效、优质的混凝土结构用建筑钢材，是建筑钢筋三大分类（光圆钢筋；带肋钢筋和焊接网）之一。

钢筋焊接网按钢丝直径和用途分为以下三类：

① 细网：钢筋直径 0.5 ~ 1.5mm，用于墙面抹灰，防止表面裂缝；用于家禽和小动物的笼子、筛子及家用电器的保护栅栏等。

② 轻网：钢筋直径 1 ~ 6mm，用于农业、民用和商业娱乐设施的围栏、混凝土结构加固工程等。

③ 加强网：钢筋直径一般为 5 ~ 12mm（最大可达 25mm），网孔尺寸为 100mm×100mm 至 200mm×200mm，其中加强网即为建筑用钢筋焊接网，主要用于现浇混凝土楼板。

2. 钢丝及钢绞线

1) 碳素钢丝是由优质高碳钢盘圆钢筋经淬火、酸洗、拉拔、回火等工艺制成，因其强度较高故又称高碳钢丝。碳素钢丝主要用于后张法的预应力钢筋混凝土结构，特别适用于大型结构。

为了保证高碳钢丝与混凝土之间有可靠的粘结力，需对钢丝表面进行刻痕处理，即制得刻痕钢丝。

2) 钢绞线：预应力混凝土用钢绞线是用多根冷拉钢丝在绞线机上进行螺旋状绞合，再经低温回火处理而制得。

预应力钢绞线按捻制结构不同分为：1×2 钢绞线、1×3 钢绞线和 1×7 钢绞线等；1×7 钢绞线是以一根钢丝为中心，其余 6 根钢丝围绕着中心钢丝绞成。

3. 钢筋质量要求

1) 对钢筋工程的一般质量要求：

① 钢筋应有出厂质量证明书或报告单，钢筋表面每盘钢筋均应有标志。进场时应按批号及直径分批检查。检验内容包括查对标志；外观检查以及按现行国家有关标准的规定抽取试样作力学性能试验，合格后方可使用。

② 钢筋在加工过程中，如发现脆断；焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象，

尚应根据现行国家标准对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

③ 对有抗震设防要求的结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯级）中的纵向受力钢筋应采用 HRB335E、HRB400E、HRB500E、HRBF335E、HRBF400E 或 HRBF500E 钢筋，其强度和最大力下总伸长率的实测值应符合下列规定：

- A. 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- B. 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.30；
- C. 钢筋的最大力下总伸长率不应小于 9%。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。

④ 钢筋在运输和储存时，不得损坏标志，并按批分别堆放整齐，避免锈蚀或油污。

2) 机械性能要求

钢筋的机械性能指标有：屈服点；抗拉强度；伸长率和冷弯性能。屈服点和抗拉强度是钢筋的强度指标；伸长率和冷弯性能是钢筋的塑性指标。

第三节 钢筋翻样原理

1. 钢筋翻样长度

我们在翻样钢筋工程时，其最终原理就是计算钢筋的长度（图 2-3-1）

2. 钢筋的配料

钢筋下料长度的翻样

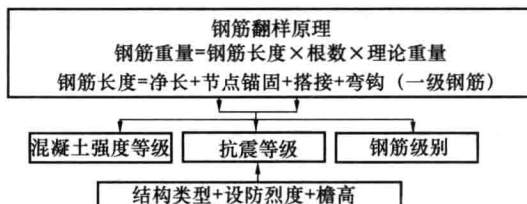


图 2-3-1 钢筋计长度

直钢筋下料长度=构件长度-保护层厚度+弯钩增加长度。

弯起钢筋下料长度=直段长度+斜段长度-弯曲调整值+弯钩增加长度。

箍筋下料长度=箍筋周长+箍筋调整值。

上述钢筋如果需要搭接，还应增加钢筋的搭接长度。

1) 弯曲调整值：

概念：所谓的钢筋弯钩增加值、弯曲调整值都是以量度尺寸（或外包尺寸）与中轴线长度的比较而得出的一个理论近似差值（为什么说是理论近似差值，原因一是首先由平面假设假定钢筋中轴线在钢筋弯曲后长度不变，实际上会有微小改变；二是影响弯钩增加值、弯曲调整值大小的钢筋弯曲半径取值取决于结构设计规范、标准图集、施工验收规范、加工工艺标准、构造要求、加工机械等多方面的因素）。

量度尺寸-下料尺寸=弯曲调整值

钢筋弯曲后的特点：①在弯曲处外皮收缩；外皮延伸；轴线长度不变；②在弯曲处形成圆弧。钢筋的量度方法是沿直线量外包尺寸，因此，弯起钢筋的量度尺寸大于下料尺寸，两者之间的差值称为弯曲调整值（量度尺寸是指钢筋的外皮至外皮之间的尺寸；下料

尺寸是指钢筋的轴线至轴线之间的尺寸)。钢筋的理论模型是按照中轴线计算的，而度量尺寸一般是按照外皮计算的，弯曲调整值正是外皮量长与中轴线量长的推算差值，因此在计算中给予扣除。

弯曲调整值见表 2-3-1：

钢筋弯曲调整值
 表 2-3-1

钢筋弯曲角度	30	45	60	90	135
钢筋弯曲调整值	0.35 <i>d</i>	0.5 <i>d</i>	0.85 <i>d</i>	2 <i>d</i>	2.5 <i>d</i>

2) 弯钩增加长度：

钢筋的弯钩形式有三种：半圆弯钩、直弯钩和斜弯钩三种，半圆弯钩是最常用的一种弯钩。直弯钩只用在柱钢筋的下部、箍筋和附加钢筋中。斜弯钩只用在直径较小的钢筋中。

光圆钢筋的弯钩增加长度：对半圆弯钩为 6.25*d*，对直弯钩为 3.5*d*，对斜弯钩为 4.9*d*。

在生产实践中，由于实际弯心直径与理论弯心直径有时不一致，钢筋粗细和机具条件不同等而影响平直部分的长短（手工弯钩时平直部分可适当加长，机械弯钩时可适当缩短），因此在实际配料计算时，对弯钩增加长度根据具体条件，采用经验数据，见表2-3-2

半圆弯钩增加长度参考表（使用机械弯钩时）
 表 2-3-2

钢筋直径（mm）	≤6	8～10	12～18	20～28	32～36
一个弯钩长度（mm）	40	6 <i>d</i>	5.5 <i>d</i>	5 <i>d</i>	4.5 <i>d</i>

3) 弯起钢筋斜长（表 2-3-3）

弯起钢筋斜长系数
 表 2-3-3

弯起角度	30°	45°	60°
斜边长度 <i>S</i>	2 <i>h</i>	1.41 <i>h</i>	1.15 <i>h</i>
底边长度 <i>L</i>	1.732 <i>h</i>	<i>h</i>	0.575 <i>h</i>
增加长度 <i>S-L</i>	0.268 <i>h</i>	0.41 <i>h</i>	0.575 <i>h</i>

4) 箍筋调整值：箍筋调整值（表 2-3-4），即为弯钩增加长度和弯曲调整值两项之差或和，根据箍筋量外包尺寸确定。

箍筋调整值
 表 2-3-4

箍筋量度方法	箍筋直径/（mm）			
	4～5	6	8	10～12
量外包尺寸	80	100	120	150～170

3. 平法制图

11G101 系列平法制图应用

11G101-1 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）（替代 03G101-1 、04G101-4）。

11G101-2 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）（替代 03G101-2）。

11G101-3 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、筏形基础及桩基承台) (替代 04G101-3、08G101-5、06G101-6)。

4. 钢筋配置与构造

混凝土环境类别及混凝土保护层见表 2-3-5 和表 2-3-6。

混凝土结构的环境类别 表 2-3-5

环境类别	条 件
一	室内干燥环境; 无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境; 非严寒和非寒冷地区的露天环境; 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境; 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b	干湿交替环境; 水位频繁变动环境; 严寒和寒冷地区的露天环境; 严寒和寒冷地区的冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三 a	严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境; 受除冰盐影响环境; 海风环境
三 b	盐渍土环境; 受除冰盐作用环境; 海岸环境
四	海水环境
五	受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

- 注：1. 室内潮湿环境是指构件表面经常处于结露或湿润状态的环境。
2. 严寒和寒冷地区的划分应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。
3. 海岸环境和海风环境宜根据当地情况，考虑主导风向和结构所处迎风、背风部位等因素的影响，由调查研究和工程经验确定。
4. 受除冰盐影响环境是指受到除冰盐盐雾影响的环境；受除冰盐作用环境是指被除冰盐溶液溅射的环境以及使用除冰盐的洗车房、停车楼等建筑。
5. 暴露环境是指混凝土结构表面所处的环境。

混凝土保护层最小厚度 (mm) 表 2-3-6

环境类别	墙、板	梁、柱
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40
三 b	40	50

- 注：1. 表中混凝土保护层厚度指外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离，适用于设计年限为 50 年的混凝土结构。
2. 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径。
3. 设计使用年限为 100 年的混凝土结构，一类环境中，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表 2-3-5 中数值的 1.4 倍；二、三类环境中，应采取专门的有效措施。
4. 混凝土强度等级不大于 C25 的，表 2-3-5 中保护层数值应增加 5。
5. 基础底面钢筋的保护层厚度，有混凝土时应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。

5. 钢筋的类别与锚固长度

(1) 钢筋的类别 (表 2-3-7)

- 1) HPB300 热轧光圆钢筋，强度等级是 300MPa。
- 2) HRB335 热轧带肋钢筋，强度等级是 335MPa。

- 3) HRB400 热轧带肋钢筋，强度等级是 400MPa。
- 4) RRB400 级钢筋系指余热处理钢筋，强度等级是 400MPa。
- 5) HRB500 级钢筋为高强度钢筋，且是热轧带肋钢筋强度等级 500MPa。
- 钢筋符号：

- Φ—HPB 300 钢筋
- Φ—HRB 335 钢筋
- Φ F—HRBF 335 钢筋
- Φ—HRB 400 钢筋
- Φ F—HRBF 400 钢筋
- Φ—HRB 500 钢筋
- Φ F—HRBF 500 钢筋
- Φ^R—RRB 400 钢筋
- Φ^R—CRB550 钢筋

钢筋的类别
 表 2-3-7

牌号	公称直径（mm）	屈服强度标准值	极限强度标准值
HPB300	6~22	300	420
HRB335		335	455
HRBF335			
HRB400		400	540
HRBF400			
RRB400			
HRB500		500	630
HRBF500			

注：H：热轧钢筋；P：光圆钢筋；B：钢筋；R：带肋钢筋；F：细晶粒热轧带肋钢筋。

(2) 抗震等级与抗震设防烈度的关系

抗震等级是设计部门依据国家有关规定，按“建筑物重要性分类与设防标准”，根据烈度、结构类型和房屋高度等，而采用不同抗震等级进行的具体设计。以钢筋混凝土框架结构为例，抗震等级划分为四级，以表示其很严重、严重、较严重及一般的四个级别（表 2-3-8）。

抗震等级与抗震设防烈度的关系
 表 2-3-8

结构类型		地震烈度						
		6		7		8		9
框架结构	高度	<24	>24	<24	>24	<24	>24	<24
	框架	四	三	三	二	二	一	一
	剧场、体育馆等大跨度公共建筑	三		二		一		
框架-剪力墙结构	高度	<60	>60	<60	>60	<60	>60	<50
	框架	四	三	三	二	二	一	一
	剪力墙	三		二		一		
剪力墙结构	高度	<80	>80	<80	>80	<80	>80	<60
	剪力墙	四	三	三	二	二	一	一

续表

结构类型			地震烈度						
			6		7		8		9
部分框支 剪力墙结构	框支层框架		二	二	二	一	一	不应 采用	不应采用
	剪力墙		三	二	二	二	一		
筒体结构	框架-核	框架	三		二		一		
	心筒结构	核心筒	二		二		一		
	筒中筒	内筒	三		二		一		
	结构	外筒	三		二		一		
单层厂房结构	板柱的柱		四		三		二		一

地震烈度是指某一地区地面和各类建筑物遭受一次地震影响破坏的强烈程度。同一次地震发生后，不同地区受地震影响的破坏程度不同，烈度也不同，受地震影响破坏越大的地区，烈度越高。判断烈度的大小，是根据人的感觉、家具及物品振动的情况、房屋及建筑物受破坏的程度以及地面出现的破坏现象等。

设防烈度是按照国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。

确定了抗震设防烈度就确定了设计基本地震加速度和设计特征周期、设计地震动参数。

在确定地震作用标准值时，要用到设计基本地震加速度值，在《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 中指出了地震加速度值和设防烈度的对应关系。

通俗地讲就是建筑物需要抵抗地震波对建筑物的破坏程度，要区别于地震震级。

设防烈度取值的标准：基本烈度，就是一个地区在今后 50 年期限内，在一般场地条件下超越概率为 10% 的地震烈度。其具体的取值根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010 中的抗震设防区划来取值。比如说北京地区的抗震设防烈度为 8 度。

(3) 受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} 见表 2-3-9。

受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE} 表 2-3-9

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级								
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	≥C60
HPB300	一、二级 (l_{abE})	45d	39d	35d	32d	29d	28d	26d	25d	24d
	三级 (l_{abE})	41d	36d	32d	29d	26d	25d	24d	23d	22d
	四级 (l_{abE})	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB335 HRBF335	一、二级 (l_{abE})	44d	38d	33d	31d	29d	26d	25d	24d	24d
	三级 (l_{abE})	40d	35d	31d	28d	26d	24d	23d	22d	22d
	四级 (l_{abE})	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB400 HRBF400 RRB400	一、二级 (l_{abE})	—	46d	40d	37d	33d	32d	31d	30d	29d
	三级 (l_{abE})	—	42d	37d	34d	30d	29d	28d	27d	26d
	四级 (l_{abE})	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB500 HRBF500	一、二级 (l_{abE})	—	55d	49d	45d	41d	39d	37d	36d	35d
	三级 (l_{abE})	—	50d	45d	41d	38d	36d	34d	33d	32d
	四级 (l_{abE})	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d
	非抗震 (l_{ab})									

6. 新平法图集 11G101 中钢筋锚固长度

11G101 系列图集已全面使用。已经有很多新设计的建筑在使用此套图集。关于锚固长度现作如下解析：

(1) 新旧规范的受拉钢筋的锚固长度，计算公式的右端没有变化，还是原来的说法。

1) 旧规范把大量不需要调整的锚固长度和需要进行各种调整的少量锚固长度都叫做“锚固长度”。

2) 新规范把大量不需要调整的“锚固长度”和需要进行各种调整的少量“锚固长度”都叫作“基本锚固长度”。

3) l_{ab} ——基本锚固长度。

E 地震 Earthquake 的字头字母。

l_{abE} ——基本抗震锚固长度。

4) 11G101-1 第 53 页的表格，是供人们直接查阅用表（本书表 2-3-9），对 99.99% 的钢筋都可以直接查阅，它们的 l_a 就是 l_{ab} ，它们的 l_{aE} 就是 l_{abE} 。表 2-3-11 是表 2-3-9 的编制说明，只是告诉我们，表 2-3-9 中的一、二级抗震是用四级或者非抗震（两者完全一样）的数据乘以 1.15 得到，并不是说对表 2-3-9 的数据还要再乘以 1.15；表 2-3-9 中的三级抗震的锚固长度数据是用四级或者非抗震（两者完全一样）的数据乘以 1.05 得到，并不是表 2-3-9 的数据还要再乘以 1.05。

表 2-3-10 说明表 2-3-9 数据是怎么来的，是表 2-3-9 的编制说明，不是表 2-3-9 的使用说明，他是告知性说明，不是执行性说明。

表 2-3-11 是表 2-3-9 的使用说明，说明表 2-3-9 数据遇到某些情况还需要调整。告诉我们，在什么情况下，需要乘以什么样系数，这些系数与旧规范也完全一致，没有变更，譬如：

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE} 表 2-3-10

非抗震	抗震	
		1. l_a 不应小于 200。
		2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按右表取用，当多于一项时，可按连乘积算，但不应小于 0.6。
$l_a = l_{ab}$	$l_{aE} = \zeta_a l_a$	3. ζ_{aE} 为抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00

- 注：1. HPB300 级钢筋末端应做 180°弯钩，弯后平直段长度不应小于 3d，但作为受压钢筋时可不做弯钩。
2. 当锚固钢筋的保护层厚度不大于 5d 时，锚固钢筋长度范围内应设置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ （d 为锚固钢筋的最大直径）；对梁、柱等构件间距不应大于 5d，对板、墙等构件间距不应大于 10d，且均不应大于 100（d 为锚固钢筋的最小直径）。
- 5) 如果碰到直径大于等于 25mm，先查得相应抗震等级和混凝土强度等级的 l_{ab} 或 l_{abE} ，再乘以 1.1。
- 6) 如果碰到环氧树脂涂膜钢筋，再扩大 25%，即乘以 1.25。
- 7) 如果碰到施工时钢筋有可能被扰动，再乘以 1.1。