



GANGJIN

GONGCHENGLIANG JISUAN

钢筋工程量计算

主 编 韦秋杰
主 审 陈文建

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

钢筋工程量计算

主 编 韦秋杰

副主编 曾祥容 王 婷

主 审 陈文建



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书根据11G101系列图集和《混凝土结构设计规范》(GB 50100—2010)编写,系统阐述了快速计算钢筋工程量的原理和方法。全书共十四个项目,分别为钢筋工程量计算初识、梁构件钢筋识读、梁构件钢筋工程量计算、板构件钢筋识读、板构件钢筋工程量计算、柱构件钢筋识读、柱构件钢筋工程量计算、基础构件钢筋识读、基础构件钢筋工程量计算、剪力墙构件钢筋识读、剪力墙构件钢筋工程量计算、楼梯构件钢筋识读、楼梯构件钢筋工程量计算、钢筋工程量计算总结。

本书可作为高等院校工程造价专业的教材使用,也可供工程造价咨询企业一线技术操作人员岗位技能培训和自学使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工程量计算/韦秋杰主编.——北京:北京理工大学出版社,2015.8

ISBN 978-7-5682-0993-9

I. ①钢… II. ①韦… III. ①配筋工程—工程造价—高等学校—教材 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第177173号

出版发行/北京理工大学出版社有限责任公司

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京紫瑞利印刷有限公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/6.5

字 数/152千字

版 次/2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

定 价/32.00元

责任编辑/封 雪

文案编辑/封 雪

责任校对/周瑞红

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前言 FOREWORD

目前,全国高等院校建筑类专业均在开展以培养学生岗位能力为目标的项目课程改革。随着课程改革的深入,有关技能型知识的讲解采用项目化教学的方法逐渐在实践中得到了各院校的认可。2011年9月1日,国家颁布的11G101系列三本新平法图集取代了03G101系列图集。在现在倡导项目化教学及行业中执行新规范的双重背景下,有关钢筋工程量计算的教材一直处于短缺状态。本书正是为了弥补这一需求,并结合高职教学实际情况而编写的项目化教材。本书采用与实际工程完全一致的案例,并通过调整处理,使学生更加容易理解;除了适用于各院校教学外,还适用于各造价咨询企业一线技术操作人员的岗位技能培训和自学。

为方便教学及读者阅读学习,特对本书做如下说明和使用建议:

1. 钢筋工程量计算一直是工程量计算的难点。本书主要讲解梁、板、柱、基础、剪力墙、楼梯六大类现浇钢筋混凝土结构主要构件中钢筋工程量的计算方法及计算流程,培养识读结构施工图及参照图集进行各类构件钢筋工程量计算的能力。

2. 本书“项目支撑知识链接”由于篇幅所限,其内容不能包括所有与项目相关的知识内容,读者可根据本书所讲述方法举一反三,自行学习;教者也可根据自身情况对未包含的知识内容进行补充讲解,以达到学会钢筋工程量计算的教学目的。

3. 本书从造价角度进行计算讲解,并非从施工下料角度进行讲解。均以钢筋外皮尺寸进行计算,并非以钢筋中心线长度进行计算。当然,根据四川省及全国多数地方规定,由于构件长于钢筋定尺长度而产生的搭接均不予以计算。

4. 建议使用本书时与11G101系列图集配套使用。

本书由韦秋杰担任主编,曾祥容、王婷担任副主编。其中,绪论、项目一至项目十、项目十三、项目十四由韦秋杰编写;项目十一由王婷编写;项目十二由曾祥容编写。全书由陈文建主审。

本书在编写过程中,参考了一些文献资料,在此向有关编者表示由衷的感谢。

由于时间仓促,水平有限,教材在编写过程中难免出现不足和遗漏,恳请广大读者提出批评意见,欢迎致邮:weiqiujie47@163.com。

编者

目 录 CONTENTS

绪论 学习准备与就业	1
项目一 钢筋工程量计算初识	4
项目二 梁构件钢筋识读	10
项目三 梁构件钢筋工程量计算	13
项目四 板构件钢筋识读	23
项目五 板构件钢筋工程量计算	28
项目六 柱构件钢筋识读	33
项目七 柱构件钢筋工程量计算	38
项目八 基础构件钢筋识读	46
项目九 基础构件钢筋工程量计算	56
项目十 剪力墙构件钢筋识读	74
项目十一 剪力墙构件钢筋工程量计算	80
项目十二 楼梯构件钢筋识读	87
项目十三 楼梯构件钢筋工程量计算	92
项目十四 钢筋工程量计算总结	97
参考文献	99

绪论 学习准备与就业

拟达到的教学目标

能力目标：

1. 能够说出通过学习本书将获得的能力；
2. 能够说出造价行业的就业岗位设置。

知识目标：

1. 造价行业的就业岗位设置；
2. 造价行业的职业资格制度；
3. 本书将形成的能力内容；
4. 本书内容的学习方法。

一、通过本书学习将获得的能力

通过本书内容的学习，读者应获得以下基本能力：

- (1) 能够识读结构施工图的配筋信息。
- (2) 能够手工计算各类构件中钢筋工程量。

二、造价行业主要企业类型及其岗位设置

目前，造价行业的企业类型主要是造价咨询单位。当然，设计单位、建设单位、施工单位也需要一定的造价人员。上述不同类型的单位成为现今建筑工程管理专业和工程造价专业学生的主要就业去向（图 F-1）。

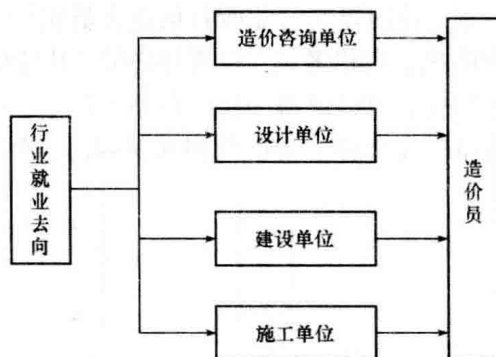


图 F-1 行业就业去向及岗位

三、各类型单位造价员岗位与本书内容的关系

设计单位造价人员往往从事设计概算工作较多；建设单位造价人员往往涉及整个建设项

目的全过程管理,包括:预、结算审核,投资成本测算,全过程造价控制,合约管理等工作;施工单位造价人员往往从事预、结算编制,成本测算等工作;造价咨询单位造价人员则可能代表设计单位、建设单位、施工单位等任何一种类型的单位从事相关造价工作。无论站在哪一类型单位的立场上,从事房屋建筑工程的造价工作均会涉及钢筋工程量计算。钢筋工程量计算,在工程造价行业俗称“钢筋抽料”,又称“抽钢筋”“抽筋”;在施工现场,钢筋工程量计算常称为“钢筋下料”或“钢筋翻样”。常见的钢筋工程量计算如下:

- (1) 施工下料:编制施工现场钢筋下料表。
- (2) 概算抽料:建设前期评价结构设计方案,主动控制工程造价。
- (3) 招标抽料:编制钢筋工程量清单,招标单位确定钢筋合同量。
- (4) 投标抽料:核算投标工程钢筋工程量,确定钢筋合同量。
- (5) 审核抽料:审核施工单位报送的预结算钢筋工程量。
- (6) 结算抽料:总包与钢筋班组或总包与建设单位之间的钢筋结算对数工作。

钢筋计算长度有预算长度(计价用量)与下料长度(施工用量)之分。预算长度指的是钢筋工程量的计算长度;而下料长度指的是钢筋施工备料配制的计算尺寸。两者既有联系又有区别,预算长度和下料长度都是同一构件的同一钢筋实体,下料长度可由预算长度调整计算而得到。两者主要区别在于内涵不同、精度不同。从内涵上讲,预算长度按设计图示尺寸计算,它包括设计已规定的搭接长度,对设计未规定的搭接长度不计算(设计未规定的搭接长度考虑在定额耗损量里,清单计价则考虑在价格组成里),计算以钢筋外皮尺寸为准;而下料长度,则是根据施工进料的定尺情况、实际采用的钢筋连接方式,并按照施工规范对钢筋接头数量、位置等具体规定要求,考虑全部搭接在内的计算长度,且计算时以钢筋中心线尺寸为准。钢筋外皮尺寸与中心线尺寸的差值叫作量度差值。本书主要是站在建筑工程造价岗位讨论钢筋的预算长度,而不是站在施工角度讨论钢筋的下料长度。当然,在掌握钢筋预算长度之后,要对钢筋下料长度进行计算也就非常容易了。

四、“职业资格制度考试”与本书内容的关系

目前,我国建筑行业所有从业人员实行“职业资格制度”,所有从业人员必须通过国家或地方的执业资格考试,获得相应的“执业资格证书”,才能从事相应岗位的工作。工程造价相关岗位,可以取得的执业资格如图 F-2 所示。其中,无论是造价工程师(土建)考试,还是造价员(土建)考试均把本课程内容作为必考内容。

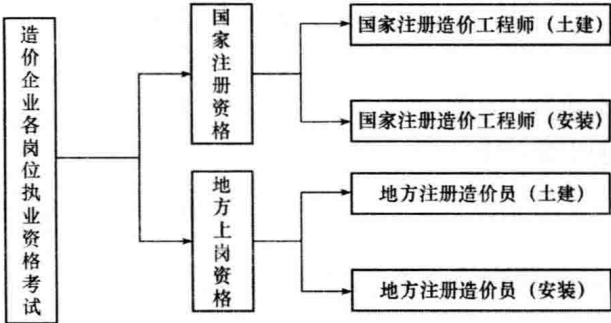


图 F-2 造价企业各岗位执业资格考试

五、其他课程的学习与本书内容的关系

本书形成的能力和知识内容是建立在“建筑构造与识图”“建筑工程计量与计价”等专业课基础之上的,既是“建筑构造与识图”要求的结构施工图识图技能的补充与拓展,也是“建筑工程计量与计价”要求的工程量计算的进一步深化。

六、本书内容的学习方法

工程造价人员必须养成严肃认真、一丝不苟的工作习惯。良好工作习惯的养成必须从学习阶段开始,同时,本书内容本身也存在特殊的规律,所以建议读者在学习本书内容时应遵循以下学习方法:

- (1) 多看、多想、多算,平时多阅读相关图集,积累相关知识。
- (2) 循序渐进,独立完成训练项目。
- (3) 有意识地培养空间想象能力,掌握钢筋空间放置情况与平法识图的转换规律。
- (4) 正确处理钢筋位置放置,钢筋形状,钢筋长度与结构施工图的关系,只有前三个要素均掌握了才会正确地读懂结构施工图。
- (5) 养成严谨求实的工作态度和耐心细致的工作作风。

七、学习本书需准备的其他参考资料

由于本书篇幅有限,不可能把涉及钢筋工程量计算的所有依据一一列出,而仅以最典型的构件、最典型的钢筋类型作为学习对象,从而使读者掌握钢筋工程量的计算原理和计算方法,并学会使用 11G101 图集解决钢筋工程量计算的问题。即使在实际工作中遇到本书未涉及的钢筋构件及钢筋类型,也可以在借助 11G101 图集的基础上解决相关问题。因此,建议读者学习本书时准备以下参考资料。

(1) 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)。

(2) 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)。

(3) 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)。

项目一 钢筋工程量计算初识

项目描述

通过查阅相关钢筋工程量计算资料，掌握钢筋种类，钢筋工程量计算原理、计算依据及计算方法。

任务描述

通过查询现有的《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)、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(11G101)图集等书籍资料以及上网查询，思考计算钢筋工程量的计算原理及计算流程。

拟达到的教学目标

能力目标：

1. 能够说出钢筋的种类；
2. 能够说出钢筋工程量计算原理；
3. 能够说出钢筋工程量计算依据；
4. 能够说出钢筋工程量计算方法。

知识目标：

1. 钢筋种类；
2. 钢筋符号及标注；
3. 钢筋工程量计算方法；
4. 影响钢筋工程量计算相关参数。

项目支撑知识链接

链接之一：钢筋种类

11G101 图集中列举了 HPB300、HRB335、HRBF335、HRB400、HRBF400、RRB400、

HRB500、HRBF500 共 8 种类型的钢筋。

HPB300 级钢筋: 热轧光圆钢筋, 此种钢筋屈服强度达到 300 MPa, 公称直径范围为 8~20 mm, 推荐直径为 8、10、12、16、20 (mm)。在实际工程中, 只用作板、基础和荷载不大的梁、柱的受力主筋、箍筋以及其他构造钢筋。

HRB335 级钢筋: 热轧带肋钢筋 (或叫作热轧螺纹钢), 此种钢筋屈服强度达到 335 MPa, 公称直径范围为 6~50 mm, 推荐直径为 6、8、10、12、16、20、25、32、40、50 (mm)。在实际工程中主要用作受力主筋。

HRBF335 级钢筋: 细晶粒热轧带肋钢筋, 此种钢筋屈服强度达到 335 MPa, 公称直径范围同 HRB335 级钢筋。

HRB400 级钢筋: 热轧螺纹钢, 此种钢筋屈服强度达到 400 MPa, 公称直径范围为 6~50 mm。在实际工程中主要用作受力主筋。

HRBF400 级钢筋: 细晶粒热轧带肋钢筋, 此种钢筋屈服强度达到 400 MPa, 公称直径范围同 HRB400 级钢筋。

RRB400 级钢筋: 屈服强度级别为 400 MPa 的余热处理带肋钢筋, 公称直径范围为 6~40 mm。此种钢筋强度高, 但其冷弯性能、疲劳性能和可焊性能均较差。一般可用于对变形性能及加工性能要求不高的构件中, 如基础、大体积混凝土、楼板、墙体以及次要的中小结构构件等。

HRB500 级钢筋: 热轧螺纹钢, 屈服强度达到 500 MPa。此种钢筋在强度、延性、耐高温、低温性能、抗震性能和疲劳性能等方面均比 HRB400 级钢筋有很大提高, 主要用于高层、超高层建筑、大跨度桥梁等高标准建筑工程。

HRBF500 级钢筋: 细晶粒热轧带肋钢筋, 此种钢筋屈服强度达到 500 MPa。

11G101 图集中列举的 8 种钢筋, 按其外形及施工工艺分为 4 种类型, 见表 1-1。

表 1-1 不同种类钢筋英文缩写表

钢筋种类缩写	对应英文	表示含义
HPB	Hot-rolled Plain Steel Bar	热轧光圆钢筋
HRB	Hot-rolled Ribbed Bar	热轧带肋钢筋
HRBF	Hot-rolled Ribbed Bar (Fine)	细晶粒热轧带肋钢筋
RRB	Remained-heat-treatment Ribbed-steel Bar	余热处理带肋钢筋

11G101 图集中列举的 8 种钢筋, 按其屈服强度等级也可分为 4 个等级, 即 300 MPa、335 MPa、400 MPa、500 MPa, 行业内一般俗称为一级钢 (Ⅰ级钢)、二级钢 (Ⅱ级钢)、三级钢 (Ⅲ级钢)、四级钢 (Ⅳ级钢)。

链接之二: 钢筋符号及标注

1. 钢筋符号

钢筋的符号与其强度等级对应关系见表 1-2。

表 1-2 不同强度等级钢筋对应符号表

牌号	符号	公称直径 d/mm	屈服强度标准值 f_{yk}/MPa	极限强度标准值 f_{stk}/MPa
HPB300	ϕ	6 ~ 22	300	420
HRB335 HRBF335	ϕ ϕ^F	6 ~ 50	335	455
HRB400 HRBF400 RRB400	ϕ ϕ^F ϕ^R	6 ~ 50	400	540
HRB500 HRBF500	ϕ ϕ^F	6 ~ 50	500	630

2. 钢筋标注

在结构施工图中，构件的钢筋标注要遵循以下规定：

- (1) 标注钢筋的根数、直径和等级。如 3 根直径为 20 mm 的 HRB400 级钢筋可表达为 $3\phi 20$ ；同理，4 根直径为 25 mm 的 HRBF400 级钢筋可表达为 $4\phi^F 25$ 。
- (2) 标注钢筋的等级、直径和相邻钢筋的中心距。如直径为 10 mm 的 HPB300 级钢筋每隔 100 mm 分布一根（注：这里的每隔 100 mm 指钢筋中心距中心之间的距离，下同），可以表达为： $\phi 10@100$ ；同理，直径为 12 mm 的 HRB335 级钢筋每隔 150 mm 分布一根，可以表达为 $\phi 12@150$ 。

链接之三：钢筋工程量计算方法

1. 清单计价规范的规定

根据国家标准《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》（GB 50854—2013）的规定，钢筋计算规则见表 1-3。

表 1-3 清单计价规范上钢筋计算规则

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量计算规则	工作内容
010515001	现浇构件钢筋	钢筋种类、规格	t	按设计图示钢筋（网）长度（面积）乘以单位理论质量计算	1. 钢筋制作、运输 2. 钢筋安装 3. 焊接（绑扎）
010515002	预制构件钢筋				

由此可见，无论是现浇构件钢筋还是预制构件钢筋，其计算规则均按照钢筋质量来计算钢筋工程量。同种直径的钢筋，其单位理论质量是相同的，计算钢筋工程量最终转化为计算其长度。换言之，如果能够计算出钢筋长度，则该钢筋工程量也就能够准确计算出来。

2. 钢筋的单位理论质量

常用钢筋的单位理论质量见表 1-4。

表 1-4 常用钢筋的单位理论质量表

钢筋直径/mm	钢筋每米质量/kg	钢筋直径/mm	钢筋每米质量/kg
6	0.222	16	1.578
6.5	0.260	18	1.998
8	0.395	20	2.466
10	0.617	22	2.980
12	0.888	25	3.850
14	1.210	28	4.830

表 1-4 仅列出了常用钢筋每米质量表，未列出钢筋每米质量可根据公式：钢筋每米质量 (kg) =0.00 617×D² (D 为钢筋直径，单位取 mm)。如 $\Phi 10$ 每米质量计算为：0.00 617×10×10=0.617 (kg/m)；再如 $\Phi 32$ 每米质量计算为：0.00 617×32×32=6.318 (kg/m)。

链接之四：钢筋长度计算相关参数

(1) 11G101-1 图集 54 页对钢筋的混凝土保护层最小厚度做出规定，见表 1-5。

表 1-5 混凝土保护层最小厚度表

mm

环境类别	板、墙	梁、柱
—	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最外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离，适用于设计使用年限为 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 时，表中保护层厚度数值应增加 5。
5. 基础底面钢筋的保护层厚度，有混凝土垫层时应从垫层顶面算起，且不应小于 40 mm。

(2) 11G101-1 图集 54 页对影响混凝土保护层厚度的环境类别做出规定，见表 1-6。

表 1-6 混凝土结构的环境类别

环境类别	条件
—	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

环境类别	条件
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、考虑主导风向及结构所处迎风、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烟雾影响的环境; 受除冰盐作用环境是指被除冰盐溶液喷射的环境, 以及使用除冰盐地区的洗车房、停车楼等建筑。
5. 暴露的环境是指混凝土结构表面所处的环境。

(3) 为了使钢筋和混凝土共同受力, 钢筋不被从混凝土中拔出来, 除需要在混凝土的末端弯钩外, 还需要将钢筋伸入支座处, 钢筋伸入支座的长度除满足设计要求外, 还要不小于钢筋的基本锚固长度。11G101-1 图集 53 页对受拉钢筋基本锚固长度做出规定, 见表 1-7。

表 1-7 受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE}

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}) 非抗震 (l_{ab})	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
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}) 非抗震 (l_{ab})	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
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}) 非抗震 (l_{ab})	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
HRB500 HRBF500	一、二 (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}) 非抗震 (l_{ab})	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d

11G101 图集中关于锚固值的确定不是旧版图集那样可以直接查询,而是需要通过条件计算得到,相关规定见表 1-8。

表 1-8 受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE} 和受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}			受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a		
非抗震	抗震	1. l_a 不应小于 200 mm。 2. 锚固长度修正系数 l_a 按右侧规定取用,当多于一项时,可按连乘计算,但不应小于 0.6。 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	锚固条件		ζ_a
$l_a=\zeta_a l_{ab}$	$l_{aE}=\zeta_{aE} \times l_a$		带肋钢筋的公称直径大于 25 mm		1.10
			环氧树脂涂层带肋钢筋		1.25
			施工过程中易受扰动的钢筋		1.10
			锚固区保护层厚度	3d	0.80
				5d	0.70

锚固长度 l_a =受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a ×基本锚固长度 l_{ab}

抗震锚固长度 l_{aE} =抗震锚固长度修正系数 ζ_{aE} ×锚固长度 l_a
=抗震锚固长度修正系数 ζ_{aE} ×受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a ×基本锚固长度 l_{ab}

11G101 系列图集规定 l_a 在任何情况下均应不小于 200 mm。正常情况下, $\zeta_a=1$ 。
(4) 钢筋的搭接长度是钢筋工程量计算中的一个重要参数, 11G101-1 图集对纵向受拉钢筋绑扎搭接长度的规定见表 1-9。

表 1-9 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_l 、 l_{lE}

纵向受拉钢筋绑扎搭接长度 l_l 、 l_{lE}			
抗震		非抗震	
$l_{lE}=\zeta_l l_{lE}$		$l_l=\zeta_l l_a$	
纵向受拉钢筋搭接长度修正系数 ζ_l			
纵向钢筋搭接接头面积百分率/%	≤25	50	100
ζ_l	1.2	1.4	1.6
注：1. 当直径不同的钢筋搭接时， l_l 、 l_{lE} 按较小的钢筋计算。 2. 任何情况下不应小于 300 mm。 3. 式中 ζ_l 为纵向受拉钢筋搭接长度修正系数。当纵向钢筋搭接接头面积百分率为表的中间值时，可按内插取值。			

 练习 题

已知某混凝土构件强度等级为 C35, 均采用 HRB335 级钢筋, 且钢筋直径均小于 25 mm, 抗震等级为三级, 根据初识内容计算出 l_{aE} 的值。

项目二 梁构件钢筋识读

项目描述

通过识读梁构件平法表达图，掌握梁构件平法施工图制图规则。

任务描述

识读 11G101-1 图集 34 页梁平法施工图，掌握梁构件钢筋名称。

拟达到的教学目标

能力目标：

能够识读梁平法施工图。

知识目标：

- 1. 梁构件类型；
- 2. 梁构件编号；
- 3. 梁构件的平法表达方法。

项目支撑知识链接

链接之一：梁类型及代号

梁的类型：在工程中有楼层框架梁、屋面框架梁、框支梁、非框架梁、悬挑梁、井字梁等。梁分类及编号表见表 2-1。

表 2-1 梁的平法分类与编号表

梁的类型	代号	序号	跨数及是否带有悬挑
楼层框架梁	KL	××	(××)、(××A) 或 (××B)
屋面框架梁	WKL	××	(××)、(××A) 或 (××B)
框支梁	KZL	××	(××)、(××A) 或 (××B)
非框架梁	L	××	(××)、(××A) 或 (××B)

续表

梁的类型	代号	序号	跨数及是否带有悬挑
悬挑梁	XL	××	
井字梁	JZL	××	(××)、(××A)或(××B)

注: (××A)为一端有悬挑, (××B)为两端有悬挑, 悬挑不计入跨数。

例如: 某梁编号为 KL7 (5A), 其含义为: 第 7 号框架梁, 梁有 5 跨, 一端有悬挑;
 某梁编号为 L9 (7B), 其含义为: 第 9 号非框架梁, 梁有 7 跨, 两端有悬挑。

链接之二: 框架梁平法施工图识读

框架梁识读示例, 如图 2-1 所示。

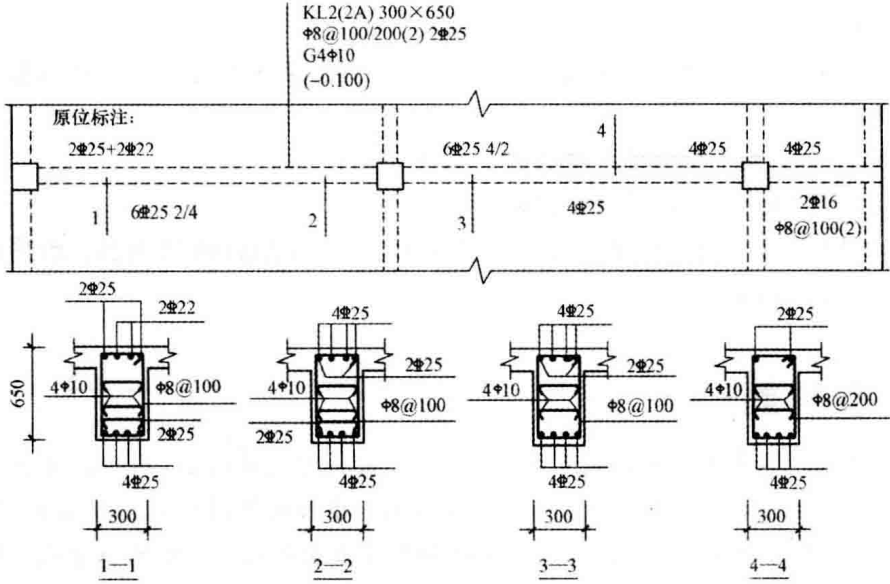


图 2-1 KL 平面注写表示方式

1. 集中标注

KL2 (2A) 300×650
 φ8@100/200 (2) 2φ25
 G4φ10 (-0.100)

解释:

KL2 (2A) 表示: 2 号框架梁, 2 跨, 且有一端悬挑。

300×650 表示: 该梁截面为矩形, 截面宽为 300 mm, 高为 650 mm。

φ8@100/200 (2) 表示: 箍筋为 HPB300 级钢筋, 直径为 8 mm, 加密区间距为 100 mm, 非加密区间距为 200 mm, 均为双肢箍, 这里 “/” 表示箍筋加密区、非加密区采用不同间距。

2φ25 表示: 上部有 2 根直径为 25 mm 的通长筋。

G4φ10 表示: 有 4 根直径为 10 mm 的 HPB300 级构造钢筋。

(-0.100) 表明该梁顶面标高比其结构层标高低 0.100 m。

2. 原位标注

(1) 梁上部原位标注。

$2\Phi 25+2\Phi 22$ 表示: 梁支座上部纵筋同排设置, 但有两种直径, 其中 $2\Phi 25$ 放在角部, 为通长筋; $2\Phi 22$ 放在中部, 为负筋。“+”连接不同种钢筋直径。

$6\Phi 25 \quad 4/2$ 表示: 梁支座上部纵筋两排设置, 上一排纵筋为 $4\Phi 25$, 下一排纵筋为 $2\Phi 25$ 。其中上一排纵筋中: 两侧的两根钢筋为通长筋, 中间的两根为负筋; 下一排纵筋中 $2\Phi 25$ 为负筋。这里“/”表示钢筋分排。

$4\Phi 25$ (第三个支座左侧) 表示: 梁支座上部纵筋同排设置。其中两侧两根为通长筋, 中间两根为负筋。

$4\Phi 25$ (第三个支座右侧) 表示: 梁支座上部纵筋同排设置。其中两侧两根为通长筋, 中间两根为负筋。

(2) 梁下部原位标注。

$6\Phi 25 \quad 2/4$ 表示: 第 1 跨下部纵筋两排设置, 上一排纵筋为 $2\Phi 25$, 下一排纵筋为 $4\Phi 25$ 。全部伸入梁支座。

$4\Phi 25$ 表示: 第 2 跨下部纵筋一排设置, 均为 $4\Phi 25$ 。

$2\Phi 16$ 表示: 悬挑跨下部纵筋为 $2\Phi 16$ 。

$\Phi 8@100(2)$ 表示: 悬挑跨箍筋采用直径为 8 mm 的 HPB300 级钢筋, 箍筋形式双肢箍, 箍筋间距为 100 mm。



练习题

如图 2-2 所示, 二号框架梁, 梁宽为 350 mm, 梁高为 750 mm, 两跨, 箍筋采用直径为 8 mm 的 HPB300 级钢筋, 加密区间距为 100 mm, 非加密区间距为 200 mm, 箍筋均采用双肢箍, 上部采用 2 根直径为 22 mm 的 HRB335 级通长钢筋, 下部第一跨采用两根直径为 25 mm 的 HRB335 级受力纵筋, 下部第二跨采用两根直径为 22 mm 的 HRB335 级受力纵筋, 构造筋采用 4 根直径为 16 mm 的 HRB335 级钢筋; 拉筋采用直径为 6 mm 的 HRB335 级钢筋, 间距为 400 mm。除通长筋外: 第一支座处采用 4 根负筋, 其中第一排为 2 根直径为 20 mm 的 HRB335 级钢筋, 第二排为 2 根直径为 18 mm 的 HRB335 级钢筋; 第二支座处负筋采用 4 根负筋, 其中第一排为 2 根直径为 20 mm 的 HRB335 级钢筋, 第二排为 2 根直径为 20 mm 的 HRB335 级钢筋, 第三支座处负筋采用 2 根直径为 20 mm 的 HRB335 级钢筋, 且只有一排。根据以上描述, 为图 2-2 完成原位标注及集中标注。

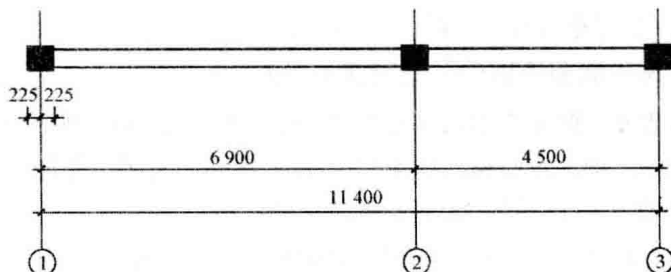


图 2-2 二号框架梁表达图