

专业系列教材

“十三五”江苏省高等学校重点教材(编号:2018—1—141)

国家级精品课程教材

土木工程施工

(第 3 版)

	郭正兴	主 编
郭正兴	李金根	
李维滨	陆惠民	编 著
刘家彬	武 雷	
	杨宗放	主 审

东南大学出版社
· 南京 ·

内容提要

本书按照高等院校“土木工程施工”课程教学大纲的基本要求编写,分施工技术和施工组织两大部分。内容包括:土方工程、桩基础工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预应力工程、结构安装工程、砌体与脚手架工程、防水工程、装饰工程、施工组织概论、流水施工原理、网络计划技术、施工组织设计等,并附有习题与思考题。为适应现代化施工的需要,本书在系统讲述土木工程各工种工程施工的基本理论和方法的同时,还介绍了基坑支护、新型模板体系和钢筋连接、预应力、结构安装和钢结构施工以及脚手架等方面的新技术。

全书参照最新施工规范及相应的行业规程编写。

本书适宜作为工科院校土建类专业本科生教材,也可作为专科学校、职大、夜大、自学考试教学用书,并可供土建相关工程技术人员参考。

本书配有助学图片和视频短片二维码。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程施工 / 郭正兴主编. —3 版. —南京:东南大学出版社,2020.12

新世纪土木工程专业系列教材

ISBN 978-7-5641-9384-3

I. ①土… II. ①郭… III. ①土木工程-工程施工-高等学校-教材 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 269173 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:江建中

江苏省新华书店经销 南京京新印刷厂印刷

开本:787mm×1096mm 1/16 印张:28.5 字数:712 千字

2007 年 9 月第 1 版 2020 年 12 月第 3 版第 23 次印刷

ISBN 978-7-5641-9384-3

印数:106501~112000 册 定价:58.00 元

(凡因印装质量问题,请直接与营销部调换。电话:025-83791830)

4) 振动器作业

使用内部振动器时,应垂直插入,并插到下层尚未初凝的混凝土层中不小于 50 mm,以使上下层相互结合。振捣时要“快插慢拔”。快插是为了防止将表面混凝土振实而造成分层离析;慢拔是为了使混凝土来得及填满振动棒拔出时所形成的空洞。振动棒各插点的间距应该均匀,不宜大于其有效作用半径的 1.4 倍。移动方式有行列式和交错式两种(图 6.18),交错式的重叠、搭接较多,比较合理。每个插点的振捣时间一般为 20~30 s,使用高频振动器时,最短不应少于 10 s。过短不易捣实,过长可能引起混凝土离析现象。振捣棒与模板的距离不应大于其作用半径的 50%,并应避免碰撞钢筋、模板、芯管、吊环和预埋件等。

使用表面振动器时,应相互搭接 30~50 mm,最好振捣两遍,两遍方向互相垂直。第一遍主要使混凝土密实,第二遍主要使其表面平整。每一位置的延续时间一般为 25~40 s,以混凝土表面均匀出现浮浆为准。

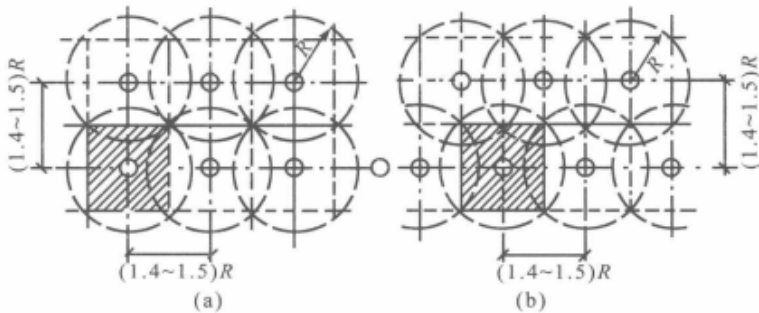


图 6.18 振动棒插点的布置
($R=8\sim10$ 倍振动棒半径)
(a) 行列式;(b) 交错式

使用外部振动器时,应考虑其有效作用范围为 1~1.5 m,作用深度约 250 mm。当构件尺寸较厚时,需在构件两侧安设振动器同时进行振捣。当钢筋较密和构件断面较深较窄时,亦可采取边浇筑边振动的方法。

6.4 混凝土养护

混凝土拌合物经浇筑振捣密实后,即进入静置养护期,使其中的水泥逐渐与水起水化作用而增长强度。在这期间应设法为水泥的顺利水化创造条件,称混凝土的养护。水泥的水化需要一定的温度和湿度条件。温度的高低主要影响水泥的水化的速度,而湿度条件则严重影响水泥水化能力。如混凝土浇筑后水分过早蒸发、过快蒸发,出现脱水现象,使已形成的凝胶状态的水泥颗粒不能充分水化,不能转化为稳定的结晶而失去黏结力,混凝土表面就出现片状或粉状脱落,降低了混凝土强度,同时混凝土还会出现干缩裂缝,影响其整体性和耐久性。所以在一定的条件下的混凝土养护的关键是防止混凝土失水,应及时养护,补充水分,保证水化顺利进行。

混凝土养护一般可分为标准养护、自然养护和加热养护。

1) 标准养护

混凝土在温度为($20\pm3\text{ }^{\circ}\text{C}$)和相对湿度为 90%以上的潮湿环境或水中的条件下进行的养

护称为标准养护。该方法用于对混凝土立方体试件进行养护。

2) 自然养护

混凝土在平均气温高于 5℃ 的条件下,相应的采取保湿措施(如覆盖浇水)所进行的养护称为自然养护。施工规范规定,应在浇筑完毕后的 12 h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护。混凝土强度达到 1.2 MPa(公路桥涵施工技术规范规定 2.5 MPa 以上)前,不得在其上踩踏或安装模板及支架。

自然养护分浇水养护和表面密封养护两种。浇水养护就是用草帘、草袋、麻袋或土工布将混凝土覆盖,经常浇水使其保持湿润。采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制混凝土时,养护时间不得少于 7 d。当采用火山灰水泥、粉煤灰水泥、掺有缓凝型外加剂、有抗渗要求的或 C60 及以上混凝土,养护时间不得少于 14 d,后浇带混凝土养护时间不应少于 14 d。对于有特殊要求的结构部位或特殊品种水泥,要根据具体情况确定养护时间和浇水次数,以保持湿润状态为宜。当日平均气温低于 5℃ 时,不得浇水,对大体积混凝土结构的养护,应根据气候条件采取控温措施。浇水养护简便易行、费用少,是现场普遍采用的养护方法。

表面密封养护适用于不易浇水养护的高耸构筑物或大面积混凝土结构,混凝土表面覆盖密封膜后,能阻止其自由水的过早、过多蒸发,保证水泥充分水化。表面密封养护的方法之一是将以过氯乙烯树脂为主的塑料溶液(也称薄膜养生液)用喷枪喷洒到混凝土表面上,形成不透水塑料薄膜;方法之二是将以无机硅酸盐为主和其他有机材料为辅配制成的养护剂喷洒到混凝土表面,使其表面 1~3 mm 的渗透层范围内发生化学反应,既可提高混凝土表面强度,又可形成一层密封的薄膜,使混凝土与空气隔绝。

3) 加热养护

加热养护主要有蒸汽养护,一般宜用 65℃ 左右的温度蒸养。在混凝土构件预制厂内,将蒸汽通入封闭窑内,使混凝土构件在较高的温度和湿度环境下迅速凝结、硬化,一般 12 h 左右可养护完毕。在施工现场,可将蒸汽通入墙模板内,进行热模养护,以缩短养护时间。

6.5 混凝土缺陷修整

混凝土经养护后即可拆模,此时如发现缺陷应及时修补。对于数量不多的小蜂窝或露石,先用钢丝刷或压力水冲刷,再用 1:2~1:2.5 水泥砂浆抹平。对于较大面积的蜂窝、露石和露筋,应凿去全部深度内薄弱混凝土层和个别突出骨料,用钢丝刷或压力水洗刷后,用比原混凝土强度等级提高一级的细骨料混凝土填塞,仔细捣实,养护时间不应少于 7 d。对于开裂缺陷,根据具体情况采用注浆封闭(注浆材料:环氧、氰凝、丙凝等)或表面封闭处理(聚合物砂浆:环氧树脂胶等)

6.6 混凝土质量检查

6.6.1 混凝土质量检查

混凝土的质量检查包括施工前、施工中和施工后三个阶段。施工前主要是检查原材料的质量是否合格,是否符合配合比设计要求;检查砂石材料的含水率,配合比及施工配合比是否正