

第五章：开挖和地基检验

本章包括：

- 开挖
 - 前言和目的
 - 开挖检查核对表
- 基础和混凝土板
 - 前言和目的
 - 基础和混凝土板的检验核对表
 - 基础底座
 - 基础墙
 - 基础混凝土板
- 监理员注意事项 - 土壤和地震

本章内容希望有助于监督性质量控制审核及检验工作,并作为对地区规范检验的补充。本章根据《施工指南》第5章提供的资料完成。

目前在中国还没有特别针对轻型木结构房屋基础开挖的国家建筑规范。然而,一些地区和国家规范可以作为参考。了解这些规范以保证它们的一致性为开发商/房屋分销商的责任。

规范检验应该说明在这些规范中列出的最低要求。任何国家和地方规范均优先于由《施工指南》第5章提供的指导意见以及本章列出的检验列表。

开挖

前言和目的

开挖提供了支撑轻型木结构房屋和基础的地基。地基具有的土体结构必须能够均匀地支撑上部结构和基础传来的荷载,而不发生任何可能的移动。开挖应该达到基础底座现浇的平面。根据批准的规划,开挖应该在合适的地点进行并开挖到一定的深度。和开挖有关的安全问题也必须考虑。

开挖与开挖有关的计划必须考虑到土中过量的水份,和足够的排水能力。这可能会影响开挖的地点和深度。然而,如果地下水位高的话,可能需要加固基础底座。如果由于地基土体承载能力的不均匀而产生不均匀沉降,就需要对基础底座和基础墙进行特别的加固设计。另外,在开挖阶段,必须安装特殊的白蚁控制设施。

如果土质条件不足就必须提供必要的排水能力和对上部结构的支撑,且需征询土壤专家学者(比如:地质工程师)的意见。

核对表的目的包括:

- 开挖过程遵循批准的规划和施工图
- 开挖过程满足所有的设计、规划和消防的要求
- 地基土体提供足够和均匀的支撑
- 提供必要的排水能力

开挖检查核对表

监督性质量控制审核及检验(《施工指南》第5章)

土壤的种类

- 基岩
- 粗颗粒土(沙和卵石)
 - 密实型
 - 松散型
- 硬沙土
- 中等硬度的沙土
- 硬粘土
- 中等硬度的粘土
- 软粘土或软沙土
- 其它(如:泥砾土,页岩) _____

是否使用机械夯实回填材料

- 是
 - 密实度 _____
- 否

是否有足够的关于土壤和地下水资料

- 土壤性质的地质报告
- 地下水位表及其波动范围
- 土壤中所含气体(氮,甲烷)

白蚁风险评估

- 低风险
- 中等程度风险
- 高风险
- 非常高的风险(福摩萨种类)

批准的许可证、施工规划、施工图及施工说明

- 确定施工现场

下列各项是否合格?

- 现场条件和材料储存
- 开挖地点(批准的现场施工规划)
- 开挖深度(批准的施工规划)
- 原状土开挖
- 开挖中除去:
 - 有机物质
 - 松散土

- 静水
- 霜冻
- 压实 (如有必要)
- 提供足够和均匀支撑的土壤条件
- 基础底座 1m 以下的地下水位
- 基础底座的基准面
- 正确安置防白蚁屏障 (如有必要) (按照已既定设计)
- 提供防冻措施 (如有必要)
- 地下水的容量 (如有必要)
- 施工现场安全 (对施工人员和公众)
 - 开挖坡度和稳定性
 - 开挖层 (如有必要)
 - 安全进入施工现场

纠正措施: 事项和日期

重检验: 事项和日期

基础和混凝土板

前言和目的

基础(基础底座和基础墙)支撑着上部轻型木结构,并将荷载从结构和基础传递到地基土层中。基础必须能抵御地震荷载,因而必须和木结构牢牢地连结在一起。

结构安全是主要考虑的因素。在地震高风险区,通过工程计算进行基础设计可能是可取的或是必要的。

基础在任何时候都不应该发生移动。它们的位置不应受土壤条件变化的影响,包括:土壤的冰冻和融化,进入和流出土壤的水份。基础抵抗作用在墙上的土压力和水压

力。排水很重要,它将地下水从基础和基础板中排出。

基础必须为木结构房屋的施工提供一个基准面。基础和混凝土板必须通过处理,以防止土壤中的潮气通过毛细作用侵入木结构。在白蚁高风险区,基础和混凝土板的设计和施工必须能够防止白蚁的入侵。比如说,地基、基础墙和混凝土板必须有足够的钢筋加固,使白蚁通过缝隙进入结构而对结构产生的破坏最小。

核对表中提及的基础是指现浇的混凝土基础底座和基础墙。其它的基础系统,比如:混凝土块或砖石砌筑结构,隔热混凝土基础(ICF),和高级整块厚基础板,则有附加的或不同的检验要求。

核对表的目的是确保基础和混凝土板:

- 符合批准的施工规划和施工图
- 满足所有结构和排水要求
- 满足防白蚁要求和其它特殊要求
- 在符合土壤条件和气候因素的前提下,抵抗潮气和热量传递的要求

基础和混凝土板的检验核对表

监督性质量控制审核及检验 (施工指南第 5 章)

识别基础类型

- 现浇混凝土 - 基础和基础墙
- 现浇的地平以上的整块混凝土板
- 砖石基础(混凝土块)*
- 砖基础*
- 保温混凝土基础(ICF)

* 除非有足够的加固功能,否则不适用于地震区

识别楼层数

- 一层
- 二层
- 三层

批准的许可证、施工规划、施工图及施工说明

- 确定施工场地

基础底座 (在基础底座模板内浇灌混凝土前的检验)

下列各项是否合格?

- 现场条件和材料储存
- 在整个开挖区,均匀的土质
- 基础的位置及布置 (批准的施工现场规划和施工图)
- 预先考虑基础下的排水能力和其它设施
- 条型基础底座的深度和宽度 (批准的施工图)
- 独立基础底座的深度和面积 (批准的施工图)
- 受集中荷载的基础底座的承载区 (批准的施工图)
- 足够钢筋加固
- 模板的平直度
- 模板的良好支撑
- 清除模板上的碎片、松散土、水、杂物和冻结物
- 基础的防潮 (如有必要)
- 防白蚁层 (如有必要) (批准的施工图)
- 缝隙和开口处的密封以防白蚁入侵 (假如需要)
- 基础底座和基础墙的连接
 - 钢筋
 - 凹凸缝
- 满足设计要求的混凝土强度规格 (批准的施工图)

基础墙 (检验:1) 现浇前 2) 现浇及安装防水防潮设备和排水系统后;回填之前)

下列各项是否合格?

现浇混凝土前

- 模板垂直,水平和四角垂直
- 维修孔的位置
- 基础厚度 (批准的施工图)
- 梁(包括支座)预留的必要空间 (批准的施工图)
- 足够钢筋加固
- 足够的侧向支撑
- 注明满足设计要求的混凝土强度 (批准的施工图)

回填前

- 锚固-深度和位置 (GB5000 中 9.4.8)
- 排水系统 (批准的施工规划和施工图)
 - 排水管 (多孔管或相当的设备)
 - 排水保护层 (复盖在多孔管上)
 - 复盖在排水保护层上的过滤布 (或相当的设备)
 - 适合于排水要求的回填材料
- 密封过大蜂窝状空洞和冷接缝
- 地下混凝土模板拉接处的密封
- 防潮或防水 (批准的施工图)
- 足够的混凝土养护期
- 按照说明安装外部保温设施 (如有必要) (批准的施工图)
- 基础墙侧向支撑 (楼板或替代系统)
- 缝隙和开口处的密封以防白蚁入侵 (假如需要)

基础混凝土板(现浇前和后的检验)

下列各项是否合格?

- 内部支撑(基础底座、柱、承重墙)(批准的施工图)
- 混凝土板下已验收和批准使用的管道
- 处理土壤气体的措施 (安装或不需)
- 混凝土板下的颗粒回填
- 混凝土板下的防潮层
- 特别的防水措施 (或不需)
- 构件的密封
- 混凝土内配置足够的钢筋或焊接钢丝网
- 白蚁保护措施 (如有必要) (批准的施工图)
- 缝隙和开口处的密封以防白蚁入侵 (假如需要)

纠正措施:事项和日期

重检验:事项和日期

监理员注意事项—土壤和地震

就其对房屋基础的承重能力而言,土壤和排水系统的重要性再强调也不为过。在基础排水设施的设计和施工中,如果对土壤和排水要求没有给以适当的注意,问题会接踵而来,整个房屋结构可能会受到损害。

在地震高危区,土壤的潜在问题就更为严重,正如在中国北京和其它地区中存在的问题。特别是在软土情况及地下水位高的情况下(如在上海),因为这些土壤在遇到强烈地震震动时常常会出现液化。这不仅影响房屋承受竖向荷载的能力,而且常常会增加地震产生的水平和垂直方向的地震力的灾难性和抗拔力。

在特别困难或不确定的土壤性质和排水条件下,特别是在地震区,很可能会需要提供地质报告和工程设计(即使规范不要求,也强烈建议提供)。在这些情况下,监理员应该要特别确定所有与土壤和排水有关的部分必须符合批准的图纸和文件的所有要求。

基础在震区也是很重要的,因为房屋的基础是最早受到直接由地面传来的地震力冲击的部分。监理员也应该确保基础工程符合所有规范要求和批准的图纸的要求,包括独立基础和基础墙的加固以及和木结构的连接。

应该指出的是轻型木结构房屋在地震时的内在优势远远超过相对较重且刚度较大的混凝土和砖石结构。GB50005中有关抗震设计和构造设计要求为和基础连结很好的木结构提供了很好的额外保障。

参考资料:

《中国轻型木结构房屋建筑施工指南》

第五章 基础

- 开挖
- 基础
- 基础墙
- 其它结构构件
- 防潮或防水
- 排水
- 回填

- 混凝土板
- 架空层
- 附录 B: 白蚁控制
- 控制措施
- 控制策略
- 附录 D: 抗震和抗风
- 内在的抗震抗风性能(基础)