

# 铝模砼反坎与主体结构同时施工工艺

张 聪 王运铎 王志鹏 周 涛 张 瑾  
中建科技集团华东有限公司 上海 200120

**摘 要：**厨卫间、电暖井等有水房间需设置混凝土反坎，并考虑结构降板，施工难度较大，混凝土反坎成型质量一般。为减少常规反坎做法的弊端，将混凝土反坎模板、降板吊模综合化考虑，将反坎采用铝合金模板定型制作，通过图纸深化，模板配模加工，再到现场定位安装。此工艺模板拼装快，周转次数多，且由于采用图纸深化和定型化制作，模板定位准确，加固便捷，一次成型效果优异，对于提高厨卫间、水暖井混凝土反坎的防水效果明显，能够很好地解决类似的质量通病，为类似工程施工提供借鉴。

**关键词：**铝合金模板；砼反坎；施工工艺；经济效益

## 1 引言

铝合金模板因其自重轻，模板承受压力的条件好，很方便混凝土机械化、快速施工的作业，应用铝合金模板的工程在面层免抹灰上，反坎与主体一次成型，成本降低很大一部分，结构面的效果可以达到清水混凝土的效果，到了装修的阶段，内墙面可以省去抹灰和平整的工序，从质量上直接杜绝了室内墙面抹灰空鼓和裂缝的通病。

作为安置房项目，工程模板体系采用铝合金模板和木模板，厨卫间、电暖井等有水房间需设置混凝土反坎，由于厨卫间设计上有结构降板，因此在采用常规木模板同时配置反坎，并考虑结构降板，施工难度较大，混凝土反坎成型质量一般。对于常规反坎做法的弊端，可将混凝土反坎模板、降板吊模考虑采用铝合金模板定型制作，通过图纸深化，模板配模加工，到现场定位安装，模板拼装快，周转次数多，采用图纸深化和定型化制作，模板定位准确，加固方便，因而一次成型效果优异，提高了厨卫间、水暖井混凝土反坎的防水效果，很好地解决了类似的质量通病。

## 2 工艺概况

### 2.1 工艺特点

对厨卫间、电暖井等反坎（考虑结构降板）配模采用铝合金模板并与主体结构同时施工，实施前需对施工

设计图纸进行深化设计，确定混凝土反坎设计尺寸、高度、位置等，并根据深化图纸由专业铝合金模板厂商进行模板配图和设计制作。

厨卫间等设置有结构降板的反坎采用两个铝模组件进行设计，一个为降板吊模，一个为反坎模板，两个大组件由铝模专用销钉销片进行连接固定。混凝土反坎模板支设完成后与主体结构梁板同时进行浇筑，整体一次成型。

### 2.2 适用范围

在满足建筑结构相关施工设计规范基础上，通过将厨卫间、电暖井等混凝土反坎采用铝合金模板配模，在进行结构梁板模板支设时，同时支设反坎模板（梁板钢筋绑扎完成后），使其反坎与主体结构同时一次性浇筑成型，适用于主体结构采用铝合金模板和散拼模板配模的施工工艺，特别是对结构质量和整体观感要求较高的工程项目，尤其体现其优越性。

### 2.3 工艺原理

厨卫间、电暖井反坎与结构整体同时浇筑时须按照设计施工图纸反坎位置，将反坎设置于相应位置处结构顶板上，并在浇筑结构梁板时同时浇筑。

在进行该工艺实施时，需根据主体结构施工采用的模板类型进行反坎模板选型与设计，主体结构采用铝合金模板和散拼木模板时，根据设计建筑图和施工图确定厨卫间、电暖井等需要设置反坎有水功能房间的反坎高度（一般为建筑完成面上200mm）和反坎设置位置，配置反坎模板，考虑到铝模反坎的一次性成型效果好，在卫生间反坎设计时将卫生间降板高度考虑在内，并通过模板配模优化，在模板中设置降板结构。

## 3 施工工艺流程

### 3.1 工艺流程

**作者简介：**张聪（1994-），男，硕士，工程师。

**通信地址：**上海市浦东新区上钢新村街道长清北路53号中铝大厦南座8楼。

**电子邮箱：**a314762593@163.com

**基金项目：**浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划(2023C03173)

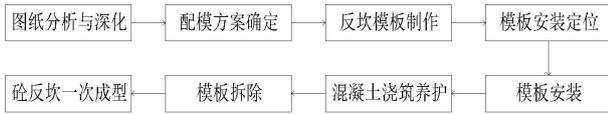


图1 工艺流程图

3.2 操作要点

1) 图纸分析与深化

在反坎吊模模板施工前需根据设计施工图纸，对建筑结构施工图纸进行深化设计，明确混凝土反坎设置位置、高度、尺寸，门洞口留置大小及卫生间区域考虑降板等工作，保证混凝土反坎位置、尺寸的准确性。

2) 配模方案的确定与反坎模板制作

该施工工艺混凝土反坎所用模板为拉片式铝合金模板，模板尺寸根据设计深化图纸进行设计制作，成品模板加工制作委托专业铝模板加工制作单位进行制作。

卫生间反坎在模板配置时，考虑卫生间20mm结构降板，因此制作20mm降板吊模，混凝土反坎和剪力墙模板置于20mm吊模之上，卫生间降板吊模与混凝土反坎两个组件单独设计，并采用销钉、销片进行连接组合，保证降板吊模与反坎、剪力墙模板的整体性。

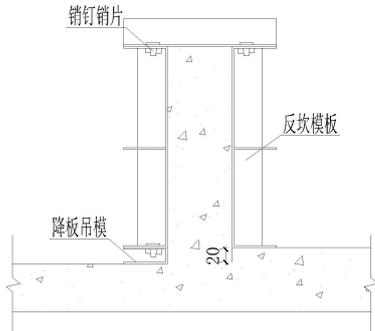


图2 卫生间反坎配模剖面图

3) 模板定位与安装

结构顶板钢筋绑扎完成后，模板安装前先根据施工设计图纸定位吊模和反坎模板位置，模板与混凝土接触面涂抹铝合金模板专用脱模剂，脱模剂需涂抹均匀，模板安装前在顶板钢筋上放出混凝土反坎定位线，绑扎定位钢筋并点焊，根据模板定位线先安装固定降板吊模模板，吊模模板安装完成后再安装混凝土反坎模板，混凝土反坎模板置于吊模模板之上，吊模模板与混凝土反坎模板采用拉片体系铝模板专用销钉、销片进行连接，最后采用加固背楞进行模板加固成型。

吊模、反坎模板安装完成后，采用背楞进行加固固定，以保证混凝土反坎浇筑的整体性。

4) 混凝土反坎混凝土浇筑、养护与模板拆除

混凝土反坎浇筑前，优先将结构板混凝土浇筑完

成，降板处混凝土浇筑需连续，并控制好完成面标高，混凝土反坎浇筑振捣应连续，有序排除模板内气泡，保证反坎浇筑质量。混凝土浇筑完成后，反坎应与结构板同时进行养护，养护时间不得少于24小时。

3.3 劳动力组织

表1 劳动力组织情况表

序号	工序名称	专业技术人员	技工人数	普工人数
1	施工图纸深化设计	0.5	/	/
2	配模图绘制	1	/	/
3	模板加工制作	/	1	1
4	模板安装与加固	/	1	1
5	混凝土浇筑与养护	/	0.5	1
6	模板拆除	/	/	0.5

单位：工日/每个功能房间

3.4 材料与设备

表2 主要材料统计表

序号	材料名称	规格	主要技术指标
1	铝合金降板吊模	铝模厂家定做	强度达计算要求
2	铝合金反坎模板	铝模板厂家配套定做	强度达计算要求
3	销钉销片	铝模板厂家配套定做	强度达计算要求
4	背楞	铝模板厂家配套定做	强度达计算要求

表3 主要机具统计表

序号	工器具名称
1	锤子
2	钢卷尺
3	墨斗
4	电焊机
5	振捣棒
6	抹子

4 施工措施

4.1 质量保证措施

铝模第一次安装前，应对加工和购进的构配件及材料等进行全面的查核验收。检查验收内容包括：原材料的检验，配件结构尺寸，焊缝检查以及支撑构件，配合件的各项功能的检查，符合设计要求后，方可使用。对模板垂直度严格控制，在模板安装就位前，必须对每一块模板线进行复测，无误后，方可模板安装。模板拼装配合，工长及质检员逐一检查模板垂直度，确保垂直度不超过3mm，平整度不超过2mm。

为提高模板安装效率，事先按工程轴线位置、尺寸将模板编号，以便定位使用。拆除后的模板按编号整理、堆放。安装操作人员应采取定段、定编号负责制。合模前与钢筋、水、电安装等工种协调配合。

4.2 安全措施

作业前检查使用工具是否出现隐患；如：手柄有无松动、断裂等，手持电动工具的漏电保护器应试机检查，合格后方可使用，操作时应戴绝缘手套。

支、拆模板作业高度应在2m以上（含2m），必须做好防护措施，按要求系好安全带。

使用手锯时，锯条必须调紧适度，下班时要放轻松，防止再使用时突然断裂伤人。

施工现场必须用或时，应事先申请用火证，并设专人监护。

浇筑混凝土前必须检查支撑是否可靠、拉片是否销紧。浇筑混凝土时必须由专人看模，随时检查支撑松动，并组织及时恢复。

安装模板时至少要两人一组进行安装，严禁模板非顺序安装，防止模板偏倒伤人。

#### 4.3 环保措施

在施工前，由项目总工程师按国家或地方有关施工环保措施及企业环境管理体系要求，进行必要的培训。

施工垃圾使用封闭的专用垃圾道或采用容器吊运，严禁随意凌空抛散造成扬尘，现场模板加工垃圾及时清理，清运前，要适量洒水减少扬尘，并存放进指定垃圾站。做到工完场清。整个模板堆放场地与施工现场要达到整齐有序、干净无污染、低噪声、低扬尘、低能耗的整体效果。

施工现场倡导文明施工，建立健全控制人为噪声的管理措施，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。加强施工现场环境噪声的监控，及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

### 5 工程应用及结论

#### 5.1 工程概况

天城单元R21-40地块安置房项目总建筑面积234110.13平方米。本项目1-19#楼标准层采用铝合金模板，混凝土反坎与结构主体同时浇筑，一次成型。

#### 5.2 效益分析

##### 1) 经济效益

将混凝土反坎采用传统散拼木模板二次施工和采用铝合金模板同主体一次浇筑施工进行对比，采用传统散拼木模板二次施工成本584300元，采用铝合金模板同主体一次浇筑施工成本553440，直接经济效益总共节约30860元。

将二次浇筑的反坎与主体同时浇筑，提高了施工效

率，使本应在主体完工后施工的二次构造提前施工，在市场材料、机械、人工市场疾步上涨的市场环境下，比预计施工节点完成时间提前12个月，降低了市场价格风险，砼材料费节约32000元；因反坎与主体结构一次浇筑完成，提高了施工质量，降低了二次浇筑造成的质量风险，减少了渗漏修补成本，约36000元；并且铝模板可循环使用，而木模板为消耗品，损耗较大，对环境污染破坏影响远远大于铝模板的使用效果，综合经济效益预估至少节约30000元。

以上两项合计，共产生经济效益约128860元。

##### 2) 社会效益

铝合金模板作为一种新型的模板体系，相比于传统散拼木模板，拼装更加方便，刚度更高，混凝土成模质量更好，同时作为新型绿色环保产品，周转次数高，可回炉重新进行定制加工，施工过程无需切割，避免了木材的浪费使用，其在“四节一环保”的成效明显好于散拼木模板。

#### 5.3 结论与展望

天城单元R21-40地块安置房项目建筑结构类型为钢筋混凝土框架剪力墙结构，该工程地上标准层均采用铝合金模板施工，混凝土反坎采用铝合金模板定制与主体结构同时施工，保证了厨卫间防水效果质量，其模板制作的准确性，提高了模板周转次数，绿色环保，节约能源，定制的铝模支模速度快，周转速度快，减少了二次结构量，具有较好的推广前景。该工艺可以为类似工程施工提供借鉴。由于混凝土反坎宽度多为100mm，比较薄弱，施工完毕铝膜拆除时由于工人操作，会导致个别反坎缺角掉块，后期需修补，又增加了漏水的风险，后续可研究如何减少人工的操作步骤，从而避免此类情况的发生。

#### 参考文献

- [1]钱广镇,刘朋.组合铝合金模板在高层住宅建筑施工中的深化设计研究及应用[J].华北科技学院学报,2022,19(2):92-96.
- [2]王春晖,张海轩,冯志会.止水反坎随主体一次成型施工技术[J].建筑结构,2021,51(S02):1889-1891.
- [3]陈建彰,彭华雄,梁先军,李武.混凝土反坎一次成型深化及施工要点研究[J].建筑技术,2020,51(4):509-512.
- [4]秦亮.卫生间反坎一次成型模板支设方法在民用建筑施工中的应用[J].建筑技术开发,2018,45(14):16-16.