

# ALC 板安装工程安全风险与控制措施研究

赵旭峰 智 健

山西八建集团有限公司 山西 太原 030027

**【摘要】**：当前国家积极推行装配式建筑，ALC板又称为压加气轻质混凝土板，因其安装简便、工艺可靠、施工速度快而广泛应用于装配式建筑的内外隔墙等围护结构。本文结合B省A项目工程实例对ALC墙板安装中安全风险与控制措施进行阐述。

**【关键词】**：ALC板；安装施工；安全风险控制

## 1 工程概况

### 1.1 总体概况

该A项目（设计施工总承包），建设地点：B省产业园区。

本项目总建筑面积60709.81m<sup>2</sup>，地上一层，局部两层。主要功能为登陆厅（二层长廊）、多功能展厅、会议、洽谈、办公等功能。

### 1.2 设计概况

（1）本工程外墙、内墙维护体系主要采用蒸压加气混凝土条板（局部采用蒸压加气砌块），简称条板或隔墙板，外墙条板厚为200mm，内墙条板厚为100mm、200mm。条板强度级别为A5.0，容重<625kg/m<sup>3</sup>，耐火极限>3小时，双面刮腻子计权隔声量45dB。

（2）本工程条板采用内嵌安装，条板与主体结构采用柔性连接构造，条板和主体结构之间预留15mm缝隙，条板与钢柱、砼柱连接处采用发泡剂填充、密封胶封边，其它部位采用专用粘接砂浆填充密实。

（3）外墙条板连接采用钩头螺栓法，内墙条板采用U型卡法。

## 2 ALC板的优点

（1）ALC板工业化生产，容重轻，施工强度低，可以减轻结构重量。

（2）具有良好的综合性能，使建筑物具有更好的取暖和保温性能。

（3）安装过程便捷，整体的安装精度高，施工速度快，可以缩短施工工期。

（4）整个安装过程符合环保节能要求，对周边环境影响小，满足施工“四节一环保”要求。

## 3 施工工艺

ALC板安装施工工艺流程：安装面清理→放线→安装相关配件→配板、修板→配制粘结剂→安装隔墙板。

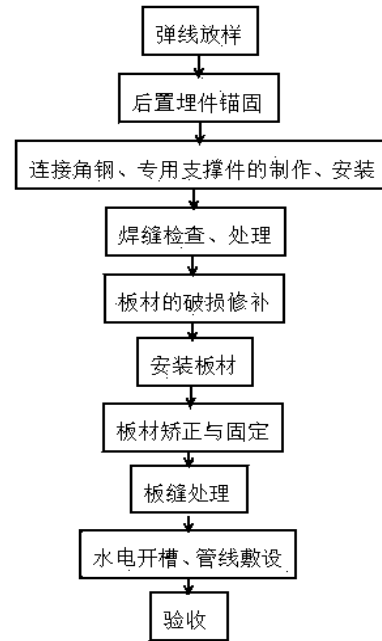


图3.1 ALC板安装流程图

## 4 ALC板安装施工安全风险识别

ALC板的安装过程涉及人、材、机的综合管理协调，过程中必然存在很多影响施工安全风险，这就需要施工管理人员在过程中要对存在的风险进行全面及时的识别和控制。根据识别的风险因素采取有效的措施，及时消除安全隐患，保证施工过程的安全。ALC板的安装过程存在的安全风险主要存在以下几个方面的内容。

### 4.1 人为因素

人是施工过程中最不好控制的因素，如果对作业人员管理不当或者出现违章操作的情况，将会对施工造成不利影响，埋下安全隐患。当前，劳务人员普遍存在年龄偏大、整体素质差、安全意识低等问题，对项目管理造成很大障碍，稍有不慎很容易导致安全事故的发生。这就要求项目管理人员要重点加强劳务人员的安全教育管理，提高作业人员的安全意识，做到四不伤害，强化他们的责任意识，有效避免人为导致事故的可能，使人为的安全风险得到有效控制。

### 4.2 物的因素

ALC 板的安装过程会涉及很多施工机具设备，对这些设备管理不当也会对施工造成严重的危害。对于设备的管理要从源头抓起，严禁不合格的设备进场，做好进场验收，同时要加强日常的维修保养，定时定人对设备进行检查，出现问题及时维修，保证设备能处于最佳的使用状态。

### 4.3 环境因素

施工周围的环境对确保施工安全也是起到重大的影响。施工周边的材料放置、安全防护设施的设置都需要重点管理。如果施工过程中周边的防护设施未能起到防护作用或没有防护措施，对作业人员来说也就失去了最后的安全防线，很容易导致施工中人员受伤或伤亡。

## 5 ALC 板安装施工安全风险评价

### 5.1 作业条件危险性评价法概述

作业条件危险性评价法 (LEC) 是用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价风险大小，这三种因素分别是：L (likelihood, 事故发生的可能性)、E (exposure, 人员暴露于危险环境中的频繁程度) 和 C (consequence, 发生事故可能造成的后果)。以三个分值的乘积 D (danger, 危险性) 来评价风险大小，D 的分值越大，说明该作业活动危险性越大、风险越大<sup>[4]</sup>。(注：选用几种评价方法对同一对象进行评价时，风险等级应按照“从严从高”的原则综合判定)

### 5.2 因素赋值

(1) 事故发生的可能性 (L) 的分值，根据事故发生的概率分为六个等级。

表 5.1 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故、事件发生的可能性
-----	-------------

10	完全可以预料
6	相当可能；或危害的发生不能被发现（没有监测系统）；或在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施；或在正常情况下经常发生此类事故、事件或偏差
3	可能，但不经常；或危害的发生不容易被发现；现场没有检测系统或保护措施（如没有保护装置、没有个人防护用品等），也未作过任何监测；或未严格按操作规程执行；或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当；或危害在预期情况下发生
1	可能性小，完全意外；或危害的发生容易被发现；现场有监测系统或曾经作过监测；或过去曾经发生类似事故、事件或偏差；或在异常情况下发生过类似事故、事件或偏差
0.5	很不可能，可以设想；危害一旦发生能及时被发现，并能定期进行监测
0.2	极不可能；有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施；或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程
0.1	实际不可能

(2) 人员暴露的频繁程度 (E) 的分值，根据人员作业时暴露的频度分为六个等级，见表 5.2。

表 5.2 人员暴露的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

(3) 发生事故后果的严重性 (C) 的分值，根据发生事故伤亡程度分为六个等级，见表 5.3。

表 5.3 发生事故后果的严重性 (C)

分数值	法律法规及其他要求	人员伤亡	直接经济损失 (万元)	停工	公司形象
100	严重违法法律法规和标准	10 人以上死亡, 或 50 人以上重伤	5000 以上	公司停产	重大国际、国内影响
40	违反法律法规和标准	3 人以上 10 人以下死亡, 或 10 人以上 50 人以下重伤	1000 以上	装置停工	行业内、省内影响
15	潜在违反法规和标准	3 人以下死亡, 或 10 人以下重伤	100 以上	部分装置停工	地区影响
7	不符合上级或行业的安全方针、制度、规定等	丧失劳动力、截肢、骨折、听力丧失、慢性病	10 万以上	部分设备停工	公司及周边范围
2	不符合公司的安全操作程序、规定	轻微受伤、间歇不舒服	1 万以上	1 套设备停工	引人关注, 不利于基本的安全卫生要求
1	完全符合	无伤亡	1 万以下	没有停工	形象没有受损

### 5.3 风险等级判定

风险程度划分为四个等级，通过  $D(L \times E \times C)$  的分值判定。

表 5.4 风险等级判定表

风险值	风险度	风险等级	颜色
>320	极其危险	重大风险	红
160~320	高度危险	较大风险	橙
70~160	显著危险	一般风险	黄
20~70	轻度危险	低风险	蓝
<20	稍有危险		

(4) 危险性等级确定。A 项目 ALC 板施工过程存在高处坠落、物体打击、机械伤害、车辆伤害、火灾、触电、其他伤害等危险，根据前文介绍的作业条件危险性评价法，ALC 板施工危险性等级评价结果如表 5.5 所示。

表 5.5 危险有害因素及危险性等级评价结果

序号	危险因素	发生条件	存在部位	L	E	C	D	危险性等级
1	高处坠落	未正确使用安全带、安全帽；未正确穿戴防滑鞋；未按照要求设置防护设施；使用的安全保护装置起不到作用；作业人员安全意识低，违章操作；高处作业监管不到位；存在酒后作业情况等。	ALC 安装区域	3	10	15	450	极度危险
2	物体打击	未正确放置工具、物品；作业人员粗心大意导致工具物品坠落；作业人员存在违规违章操作；作业人员未按照要求正确使用安全防护用品（安全帽）等。	ALC 安装区域	3	8	10	240	高度危险
3	机械伤害	施工中需要使用的机械不合格、未及时进行检修、机械安全装置缺失、作业人员未按照操作规程操作机械、作业人员作业过程中注意力不集中、未定时进行机械检查等。	ALC 安装区域	0.5	6	8	30	比较危险
4	车辆伤害	材料运输车辆速度快、制动失灵、驾驶人员驾驶失误、车辆发生故障、交叉作业未能有效避开、车辆老旧性能减退等。	施工区域	0.5	6	8	30	比较危险
5	火灾	施工过程中由于配电箱违规使用、用电设备漏电短路、作业人员违规接电、作业人员在现场抽烟后未熄灭烟头、现场未配备符合要求的灭火器材等造成火灾。	配电线、材料堆放处	0.5	6	9	27	比较危险
6	触电	作业过程中使用的电动工具没有绝缘装置、用电设备电源漏电、配电箱未做好接地、未正确使用安全防护用品、手持电动工具绝缘不良等缺陷。	配电线、电气设备	1	6	9	54	比较危险
7	其他伤害	现场管理混乱、存在大量交叉作业、管理人员指挥不当、作业人员存在“三违”情况等。	各个部位	0.5	10	20	100	显著危险

从表 5.5 中可以看出，ALC 板施工过程危险程度最高的是高处坠落，需要项目重点监管。其他伤害涉及的危害比较广处于“显著危害”等级，需要项目加强日常的检查管理。机械伤害、车辆伤害、火灾、触电的危险性等级为“比较危险”，项目应针对这些危险因素加强专项检查管理。

### 6 ALC 板安装施工安全风险控制措施

前文对 ALC 板安装施工中存在的安全风险进行了识别，

并用作业条件危险性评价法对相关风险的等级进行了评价，对施工中的风险控制起到一定的预测性和事前保障作用。在实际的施工过程中会出现很多不确定性的危险因素，管理人员应具有较高的安全意识，及时的采取措施来解决过程中可能出现的新的风险，最大限度的避免安全隐患的发生。这就要求施工单位要加强项目的安全风险管理，确保安全第一，有效控制风险、遏制事故的发生。施工单位主要可以采取以

下几个方面的措施来加强 ALC 板安装的安全风险控制。

### 6.1 建立完善安全风险管理制度

施工单位应根据工程的实际情况结合现场条件,建立合理的安全风险管理制度。设立专门的项目组织管理机构,按照要求配备专制安全管理人员,做好制度的交底,让每一位管理人员和劳务人员清楚项目的安全风险管理制度,从心里认同项目的安全管理,加深对安全风险的认识,切实做到将安全生产、安全风险防控放到首要位置。

### 6.2 落实各项措施控制风险源头

项目的专制安全管理人员应主要负责编制并落实各项安全风险方控制措施,做好人员的教育和交底,并在日常的管理中重点关注各项措施的执行情况,遇到问题及时调整,确保防控措施能有效实施。

### 6.3 强化工作人员的安全意识

项目管理人员应重点加强作业人员的安全教育,进行有效的教育交底,提升作业人员的安全意识。利用宣传报、微信、抖音等媒介生动形象的对作业人员宣传安全知识、安全注意事项,这样就可以最大限度的减少由人为因素造成的安全事故发生。

### 6.4 改善施工技术落实岗位责任

施工技术的提高可以很好的提升安全管理水平,包括人员的施工技术、设备的操作技术等,随着施工技术的提高可以实现本质安全。同时要明确各个岗位的安全职责,避免工作中相互推卸责任。严格实行安全奖罚政策,提高人们的安全管理参与度,增强团队的凝聚力。

### 6.5 有效利用保险实行风险转移

在施工过程中往往会遇到各种意外情况,给项目带来严重的损失。施工单位可以通过购买保险,通过将意外发生后的损失进行转移来分散对自己的损失。

### 6.6 加大对劳务人员的关怀

施工中及时了解劳务人员的生活工作情况,帮助他们解决生活中的困难,拉近与管理者的距离,让劳务人员在最佳的心理状态下进行作业,这样可以大大提高过程中的安全风险。

## 7 结束语

综上所述,为了提升 ALC 板安装工程的安全风险管理水平,施工单位不仅要在施工前做好安全风险的识别和风险等级的评价,更要在施工过程中采取有效的安全风险控制措施来进行施工中的安全风险管理,这样才能更好的保证施工的安全,最大限度的消除安全隐患,保证工程的顺利进行。

## 参考文献:

- [1] 黄清武.双重预防机制风险等级划分中作业条件危险性评价法的改进[J].安全与健康,2021(11):54-57.
- [2] 苏富华,庄惠英,王绪晓,赵奇.ALC 板安装技术及控制要点分析[J].建筑技术,2018,49(09):128-129.
- [3] 钟远享,许晓煌,赵世华,郝赫,杨兴宝.钢框架装配式建筑 ALC 外墙板外安装施工技术[J].工程技术,2020,47(24):87-89.
- [4] 李孝贤.外墙 ALC 板悬挂安装施工技术[J].工业建筑,2018,48:875-876.