



## 目 录

一、工程概况 .....	2
二、小组简介 .....	2
三、现状调查 .....	2
四、选题理由 .....	4
五、目标要求及可行性分析 .....	5
六、原因分析、要因确认 .....	6
七、对策制定 .....	11
八、对策实施 .....	13
8.1、事前控制 .....	13
8.2、过程控制 .....	13
8.3、事后控制 .....	15
8.4、节点图 .....	15
九、效果检查 .....	18
十、巩固措施 .....	18
十一、活动体会 .....	19



## 框架结构外墙抹灰层空鼓、裂缝的控制

### 一、工程概况

由我公司承建的浦东国际机电数码园 17#地块 标段，位于浦东合庆工业园区顾江路以东、胜利路以南。总建筑面积 50000 余平方米。框架结构、5-6 层，围护结构为多孔砖、外墙为涂料层和面砖层。

### 二、小组简介

成立时间	2004.12.20		活动起止时间	2005.1-2005.5
活动次数	12 次		小组类型	攻关型
姓 名	性别	学 历	职 务	组内分工
倪文全	男	中专	组长	技术、施工全面领导
沈士民	男	本科	副组长	技术攻关、工艺实施负责
赵国文	男	大专	副组长	现场工艺实施负责
金青	男	中专	组员	现场 QC 管理成果整理
阮伟民	男	中专	组员	现场 QC 管理实施
钱建国	男	中专	组员	现场 QC 管理实施
王军民	男	中专	组员	现场 QC 管理检查
宣金海	男	高中	组员	现场 QC 管理实施
阮国华	男	高中	组员	现场 QC 管理实施

### 三、现状调查

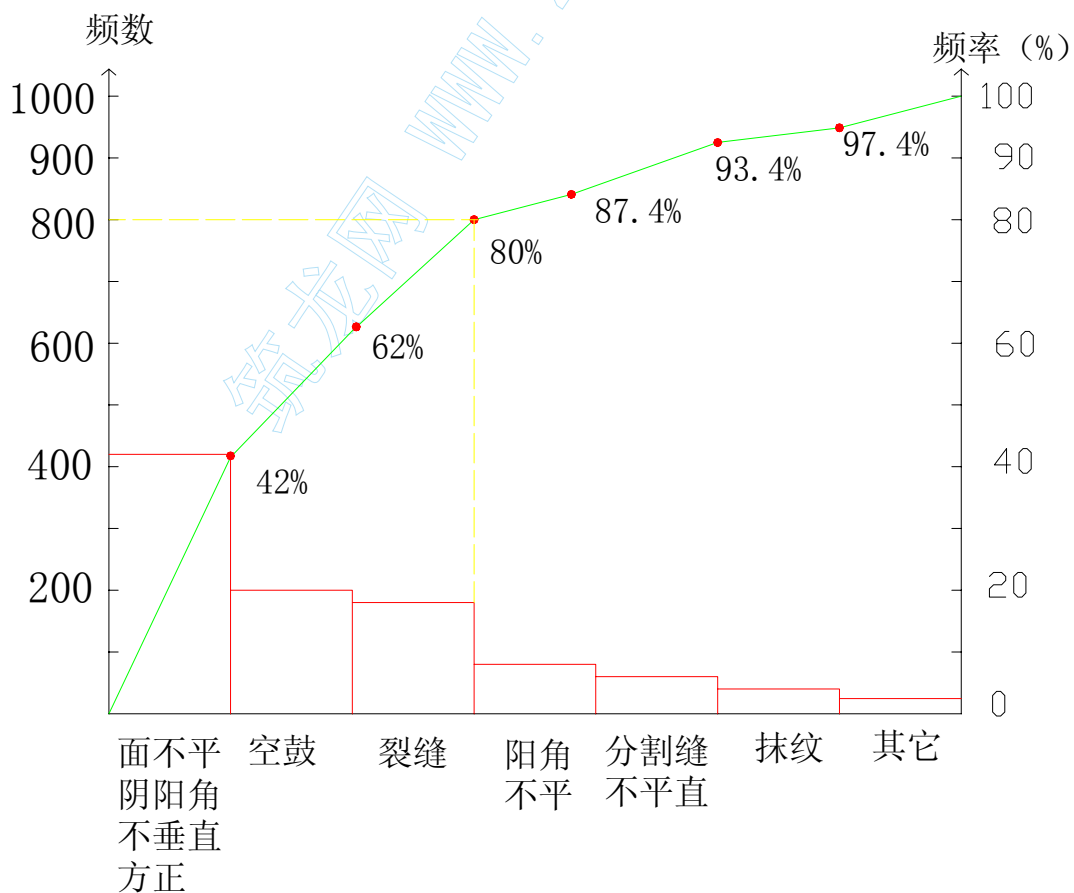
针对外墙粉刷层质量问题，我们选择了我公司已竣工、基本竣工的工程作为调查对象，查阅了该工程的质量检验的记录及现场调查，对其质量问题情况作了统计分析，绘制出排列图如下：



外墙质量问题统计表：

序号	质量问题	频数	频率 (%)	累计频率 (%)
1	面不平、阴阳角不垂直方正	420	42.0	42.0
2	空鼓	200	20	62
3	裂缝	180	18	80
4	阳角不牢	74	7.4	87.4
5	分割缝不垂直	60	6	93.4
6	抹纹	40	4	97.4
7	其它	26	2.6	
	合计	1000	100	100

外墙质量问题排列图：





从统计分析来看,影响外墙抹灰质量的主要问题为(面不平、阴阳角不垂直方正、空鼓、裂缝),次要问题为(阳角不牢、分格缝不平直),一般问题为(抹纹、其他为起泡开花、雨水污染墙面等);

如果采取措施解决了面不平、阴阳角不垂直方正及空鼓、裂缝问题,就能减少外墙粉刷工程 80%的质量问题。由于面不平、阴阳角不垂直方正只影响房子的外观质量,而空鼓、裂缝是直接导致外墙渗漏等顾客容易投诉的使用功能的质量问题,因此本 QC 小组选择主要控制空鼓、裂缝的产生来提高外墙粉刷层质量作为本次 QC 活动。我们 QC 小组又对空鼓、裂缝以不同材质结合处开裂、墙面抹灰开裂、墙面抹灰空鼓为三大类对他们的合格率进行调查统计。

外墙抹灰层空鼓、裂缝统计表

序号	项目	查看点	合格点	不合格点	合格率
1	不同材质接合处开裂	40	27	13	67.5%
2	墙面抹灰开裂	40	31	9	77.5%
3	墙面抹灰空鼓	40	29	11	72.5%
合计		120	87	33	72.5%

#### 四、选题理由

- 1) 确保国际机电数码园外墙工程质量,一次性验收合格。杜绝工程在以后的使用中由于外墙抹灰层造成的渗漏等顾客投诉现象;
- 2) 不断追求高质量是企业发展的动力,也是我公司的企业文化。
- 3) 攻克外墙抹灰的薄弱环节,控制由于抹灰层空鼓、裂缝产生



而造成外墙质量问题,总结经验教训,编制其标准化,在全公司推广。

## 五、目标要求及可行性分析

### 5.1 目标设定

序号	项目	合格率
1	不同材质接合处开裂	80%
2	墙面抹灰开裂	85%
3	墙面抹灰空鼓	85%

### 5.2 可行性研究

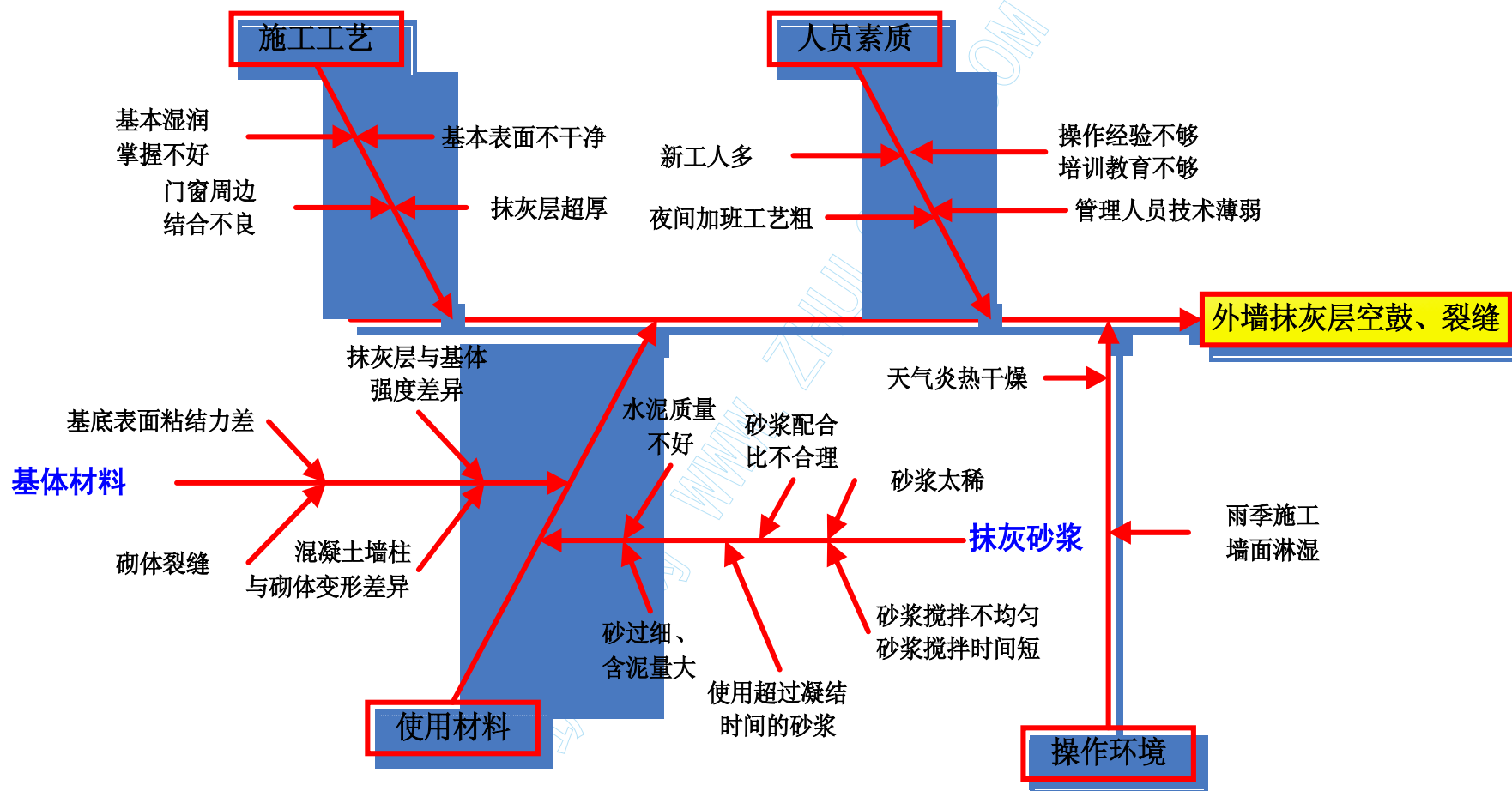
1) 领导重视。公司、分公司对该工程相当重视,公司总工程师、技术部经理多次亲临现场进行技术交底和指导。分公司主任工程师沈士明亲自参与本 QC 活动;

2) 人员意识。项目部各施工队上下配合较为默契,加之从管理人员到各操作人员的质量意识都较高,有强烈的创优夺杯意识。

3) 管理后盾。我公司系 ISO “三合一”整合管理体系认证单位,在下属各工地均实行了多年的标准化管理,管理科学,结构层次严谨,方法新颖。



## 六、原因分析、要因确认





序号	影响因素	调查确认	确认结果
1	新工人多	生产工人技术素质较底。不少民工刚刚进入这个行列。	非要因
2	操作经验不够 培训教育不够	没有操作经验和受过系统的培训就上岗,没有掌握操作要领,违反操作规程。	要因
3	管理人员技术薄弱	一些类别较低的施工队伍承接工程,技术管理、质量管理薄弱,很多没有设立专职的质量检查员,对工人违反操作规程的行为纠错不及时,且力度不足。	非要因
4	夜间加班工艺粗	夜间施工由于光线暗淡及工人困疲,造成质量问题	非要因
5	水泥质量不好	有些水泥的安定性不合格,而使砂浆收缩产生裂缝	非要因
6	砂过细、含泥量大	砂子不能太细,太细的砂子易使砂浆收缩而产生裂缝,含泥量影响砂浆强度	要因
7	砂浆配合比不合理	材料及配合比选用不合理;或搅拌砂浆时投料不准确;或工人贪图挂灰好,掺入灰量过多;形成抹灰后表面失水快,易出现风干裂缝	非要因
8	使用超过凝结时间的砂浆	使用了超过凝结时间的砂浆,砂浆的强度不足,与基体结合不良而造成抹灰层空鼓、开裂	非要因



序号	影响因素	调查确认	确认结果
9	砂浆搅拌时间短 砂浆搅拌不均匀	砂浆搅拌时间短,特别在楼面上人工拌和,拌和不均匀,影响砂浆的粘聚性,局部抹上的砂浆容易松散脱落	非要因
10	砂浆太稀	砂浆太稀,即水灰比太大,使砂浆容易收缩而产生裂缝。	非要因
11	基底表面粘结力不强	与抹灰层结合不好,当缺乏必要措施时,抹灰层容易分离空鼓。	要因
12	砌体裂缝	可能因砌块的龄期不足,或砌块的含水率过大等,砌筑后经过一段时间的干燥,砌体出现失水干缩的裂缝,抹灰层也随之开裂	非要因
13	混凝土墙柱与砌体变形差异	框架结构混凝土构件与墙体材料结合处,多是两种不同的材质相接,其材料线胀系数不同,有些相差成倍数。在温度变化时引起两种材料变形差异,如两者间的拉结构造处理不好,会出现分离式的裂缝,常见的墙柱间竖向裂缝和梁底的水平裂缝等。	要因
14	抹灰层与基体强度差异	抹灰层与基体的材料强度等级悬殊,两者在干缩、温度变化的共同作用下伸缩不一致,对结合层产生水平的挤压力,形成粘结层的剪切破坏,易形成空鼓、裂缝等质量问题。	要因
15	基底湿润掌握不好	外墙面浇水不透或不均匀。由于砖有很高的吸水率,墙面浇水不透,会吸收砂浆中的水分,使砂浆中水泥的水化反应缺乏足够的水,影响底层砂浆的强度增长,使底层砂浆与墙面的粘结力降低。面层砂浆强度的增长将会促使底层砂浆与墙面剥离,从而产生空鼓、裂缝。墙面浇水不匀,造成不同部位水泥反应的程度有差异。在内部应力的作用下,在砂浆强度较低的部位产生应力集中。	要因



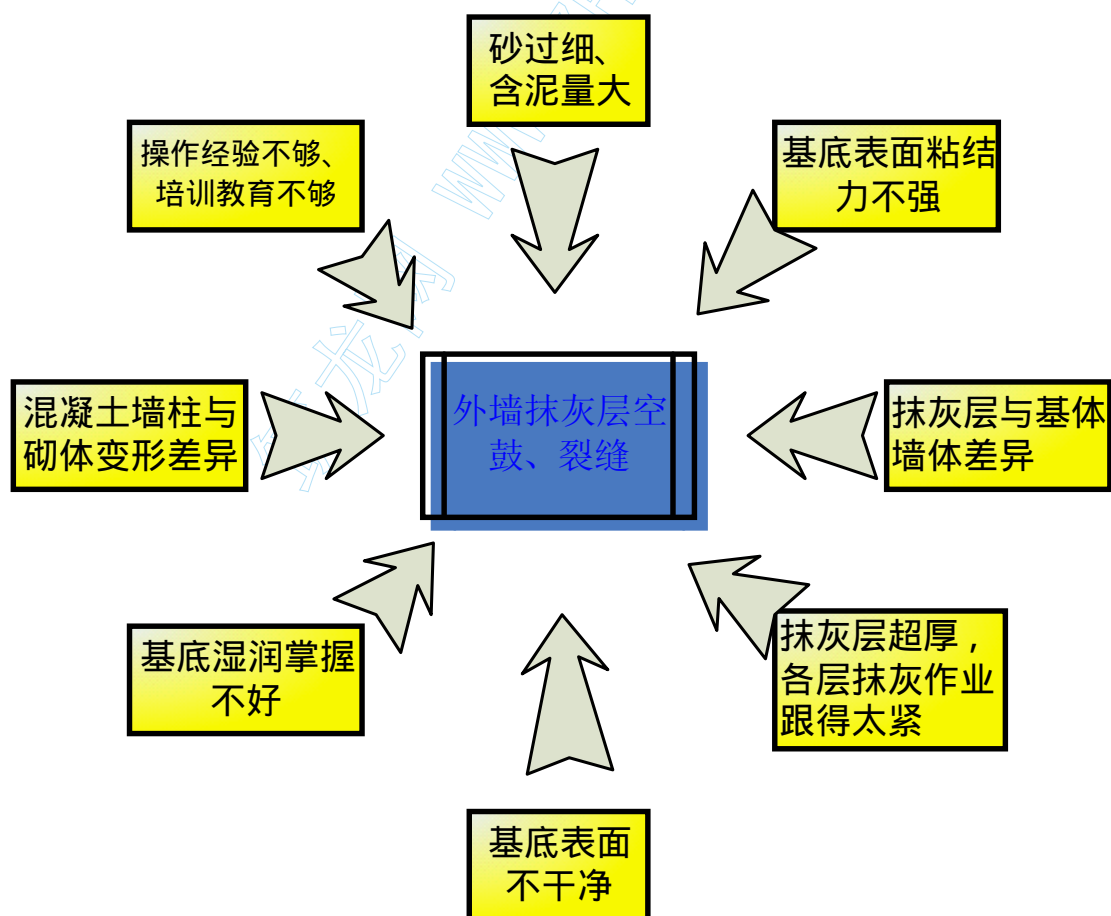


序号	影响因素	调查确认	确认结果
16	基底表面不干净	当基体是混凝土构件,混凝土表面残留了脱模剂,由于清理不干净,使抹灰层与基体之间起了隔离作用。	要因
17	门窗周边结合不良	门窗立边的抹灰多在门窗框安装后补抹,基体处理马虎,以后受门窗开关的振动,造成周边抹灰层空鼓脱落。	非要因
18	抹灰层超厚,各层抹灰作业跟得太紧	为了赶工或图省工,一次成活,抹灰层太厚或各层抹灰作业跟得太紧,加之施工操作不当,砂浆因自身重力而下坠,易使底层砂浆与墙体初始形成的粘结力发生破坏,而对砂浆产生挠动,或与墙体产生相对位移。另一方面,抹灰层太厚使得砂浆内、外层水化反应有差异,造成了砂浆内外层强度增长的不均匀,也会在内部应力作用下产生空鼓、裂缝。	要因
19	天气炎热干燥	天砂浆失水过快或停放时间过长,抹灰后没有适时浇水养护,造成砂浆因缺水不能有完全的水化反应,降低了砂浆的强度,砂浆与墙面的粘结力较差	非要因
20	雨季施工墙面淋湿	雨季施工,墙体材料受雨淋湿,增大墙体收缩开裂的可能性。	非要因



根据集体分析和检查测定，我们最终找出了导致砼产生裂缝的要因 8 项：

- 1) 操作经验不够、培训教育不够
- 2) 砂过细、含泥量大；
- 3) 基底表面粘结力不强；
- 4) 混凝土墙柱与砌体变形差异；
- 5) 抹灰层与基体墙体差异。
- 6) 基底湿润掌握不好。
- 7) 基底表面不干净。
- 8) 抹灰层超厚，各层抹灰作业跟得太紧。





## 七、对策制定

序号	要因	现状	目标	措 施	完成人	日期
1	操作经验不够、 培训教育不够	大多工人操作经验不够,本工种操作规程不熟。	技术交底到每个工人,岗前培训率达到30%。	1、进行科学的三级技术交底; 2、加强岗前培训,每个大工必须经过岗前培训上岗; 3、制定奖罚措施。	沈士明 赵国文	2005-1 2005-4
2	砂过细、含泥量大	由于成本问题和进场验收不严格导致砂过细、含泥量大。	进厂砂料 100%合格;中粗砂细度模数控制在 2.5-3.3,含泥量<20%。	1、严格控制砂材料质量,必须逐车检查和按规定复试; 2、由于成本问题,砂必须过筛达到规范要求优先用于外墙抹灰。 3、面层砂必须过水。	王军民 阮国华	2005-1 2005-4
3	基底表面粘结力不强	混凝土基体表面太光滑造成基底表面粘结力不强。	加强管理,严格按施工措施执行。	1、将砼光滑的表面冲洗干净,用扫帚甩上一层 1:1 糊状水泥砂浆。 2、砌体表面人工抹水泥砂浆 2 mm,用以打底毛化,增加与基层的粘结	赵国文 钱建国	2005-1 2005-4
4	混凝土墙柱与砌体变形差异	砌体与柱之间容易出现竖向裂缝,与梁之间容易出现横向裂缝	加强管理,严格按施工措施执行	1、砌体与砼水平连接设置改进拉结筋; 2、混凝土墙体与砌体相接处挂钢丝网; 3、砌体砌至梁底面 500 处间隔一段时间后用膨胀砼添实。 4、砌体砌筑前必须隔夜浇水,砌筑砂浆必须饱满	沈士明 赵国文	2005-1 2005-4



序号	要因	现状	目标	措 施	完成人	日期
5	抹灰层与基体墙体强度差异	基底粘结力不强 分隔条间距过大	加强管理， 严格按施工措施执行	1、见要因 3 措施 2、分隔条控制在 3m 之内。 3、保证使用同一批水泥。 4、保证灰饼、冲筋与粉刷砂浆是同强度等级的水泥搅拌。	倪文全 沈士明	2005-1 2005-4
6	基底湿润掌握不好	抹灰层在操作前基体过于干燥或湿润不够。	责任到人 加强监督	1、制定专人在抹灰之前对墙面分数遍浇水润湿，保证浇透均匀，让基层吸收一定的水分	阮伟民 钱建国	2005-1 2005-4
7	基底表面不干净。	基体表面清理不彻底，有尘埃、脱模剂、油渍	责任到人 加强监督	施工前将基体表面的尘埃、脱模剂、油渍等影响粘结牢固的物质用钢丝刷彻底剔除干净。	阮伟民 钱建国	2005-1 2005-4
8	抹灰层超厚，各层抹灰作业跟得太紧	为赶工期，前后二遍抹灰层间隔时间太短 一次抹灰层过厚。	1、严格控制每次抹灰层厚度， 2、严格控制抹灰层间隔时间。	1、分层压实； 2、一次抹灰控制在相关规定之内； 3、拉大前后遍抹灰层的操作时间，间隔时间不少于3d。	倪文全 赵国文 钱建国 阮伟民	2005-1 2005-4



## 八、对策实施

在本QC活动中,针对抹灰工程空鼓、开裂的质量缺陷的成因,提出了采取有效的防治措施。在管理上采取了“防范于未然”的事前控制;着重抓好抹灰过程控制,在施工技术上采取了合理的措施,对成品的把关检查的以及事后控制做的非常到位。

### 8.1、事前控制

- a) 挑选素质好的抹灰工,加强岗前培训和技术交底工作。
- b) 在图纸自审、会审时,注意抹灰砂浆材料和配合比的合理性和适用性,砂浆强度等级与基体接近。水泥应进行安定性和强度等指标的检验、和复验。
- c) 水泥、砌体、黄砂等材料的选择应把好产品质量关。选用有材料备案证和符合上海市建委有关材料物理、力学技术指标的产品,重点对砌体强度、干燥收缩值、生产龄期等,黄砂的级配比,水泥的安定性、强度的控制,消除不合格的产品进入施工现场
- d) 在编制使用墙体材料砌筑、抹灰的施工方案时,着重有效地探找在防治墙体抹灰开裂、空鼓的技术措施上合理性和有效性。并对操作人员和管理人员进行了详尽的技术、质量交底。
- e) 对施工队伍抹灰层的样板进行验收,确认砂浆配合比、工艺标准和验收标准。

### 8.2、过程控制

- a) 在抹灰操作过程中,严格执行施工工艺,按施工工序认真检查验收,经常总结分析过程中存在的问题,研究制定改进措施,不断提高



工人技术素质,加强施工管理,坚决贯彻上道工序不合格不准进入下道工序施工的工序交检制。

b) 注重基体清理的验收。对混凝土表面,在模板拆除后,残留的脱模剂等,淋水后用钢丝擦丝清洗,喷(撒) 上1 : 1 聚合物水泥砂浆(内掺20%107 胶) 作成粗面,甩点做到均匀,终凝后洒水养护,直到水泥砂浆疙瘩全部粘满混凝土光面上,并有较高强度,用手掰不动为宜,以利抹灰层的结合。对砌体用水冲掉残留物后,人工抹水泥砂浆2 mm,用以打底毛化,增加与基层的粘结

c) 当面层为涂料时采用底层粘结层,中层找平层,面层装饰层三层抹灰。底层应采用1 : 2.5水泥砂浆打底,厚度为5-8mm,中层1 : 1 : 4混合砂浆找平,厚度7-9mm,面层1 : 1 : 6混合砂浆压光,厚度7-9mm。

当面层为面砖采用前两遍抹灰。

由于基地不平,为找平抹灰厚度需在35 mm 以上的,采取加设钢筋(丝) 网的抗裂措施。

在管理上,坚持无底灰未经检查验收,不得上表灰的措施。

d) 不同材料接合部位,抹灰前修补墙面缺陷,采取在抹灰层挂钢网的抗裂措施,网搭入分界线外不少于100 mm。本措施采用隐蔽验收程序对待。

在施工中为控制填充墙的干缩及沉实裂缝,填充墙与框架柱之间不存在构造柱一样良好的接槎,当拉结筋留置不规范时,容易沿柱边产生竖向的干缩裂缝。

施工中拉结筋留置常见的不规范做法有:





柱模支好后直接在模板上钻孔插入拉结筋,由于无法制作末端弯钩,拆模时容易被拔掉,砌墙时虽重新插入,但拉结作用不大;

按规范留置拉结筋则增加了柱模拆除的难度,有些木工在拆模时为图方便随意把拉筋剪短。

防治措施:

按规定长度下料,弯好插入端末端弯钩( $135^{\circ}$ ),在柱模上分档凿取刚好可让弯钩通过的长方形小孔,插入拉筋并钩住柱筋,然后封堵小孔;

拆模时先拆掉小孔封口,孔径较大,拆模就比较容易。

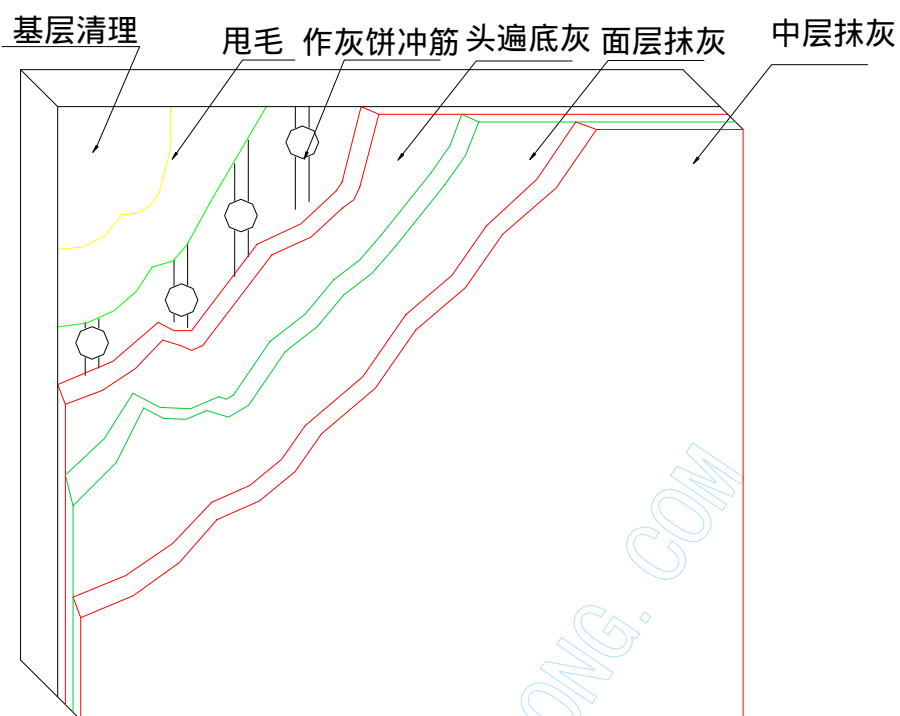
为保证砖块与框架柱之间竖缝砂浆饱满和压实,砌筑时应将柱侧每皮砖水平挤压出浆。

### 8.3、事后控制

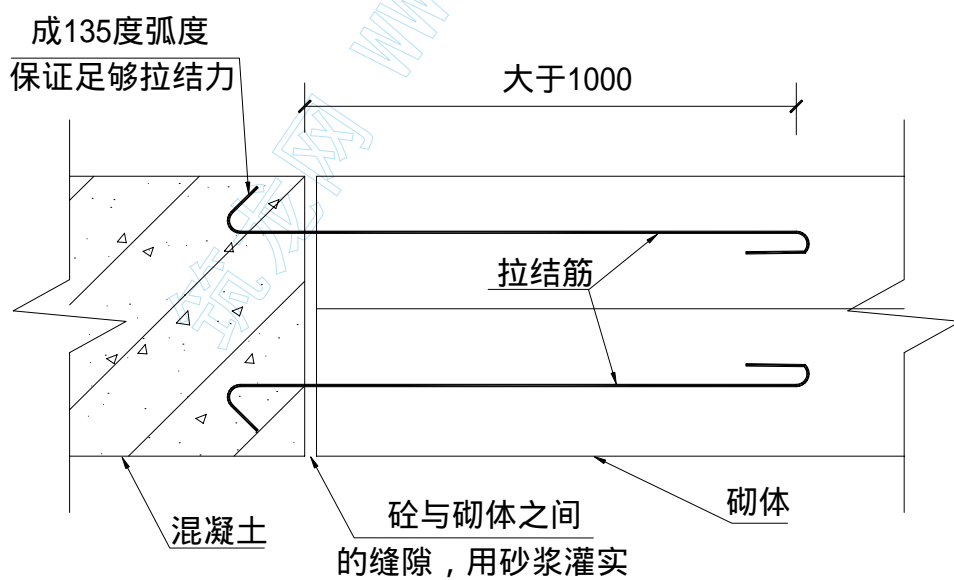
抹灰工程完成后,由施工队进行分项工程检评。抹灰层之间及抹灰层与基体之间粘结牢固,无脱层、空鼓、面层无爆灰和裂缝等缺陷。这是一般抹灰工程的保证项目,用小锤轻击和观察检查。发现有此缺陷后,施工技术管理人员根据部位及程度,寻找并分析原因,对缺陷部分铲去重做。重做时,对基体认真清理湿润,用聚合物砂浆进行修补,对修补过的部位做出记录,并跟踪复查,直至解决问题为止。

### 8.4、节点图

分别为抹灰示意图、砌体与砼之间的拉结图、混凝土与砌体之间防开裂构造。



抹灰示意图



砌体与砼之间的拉结





筑龙网 WWW.ZHULONG.COM



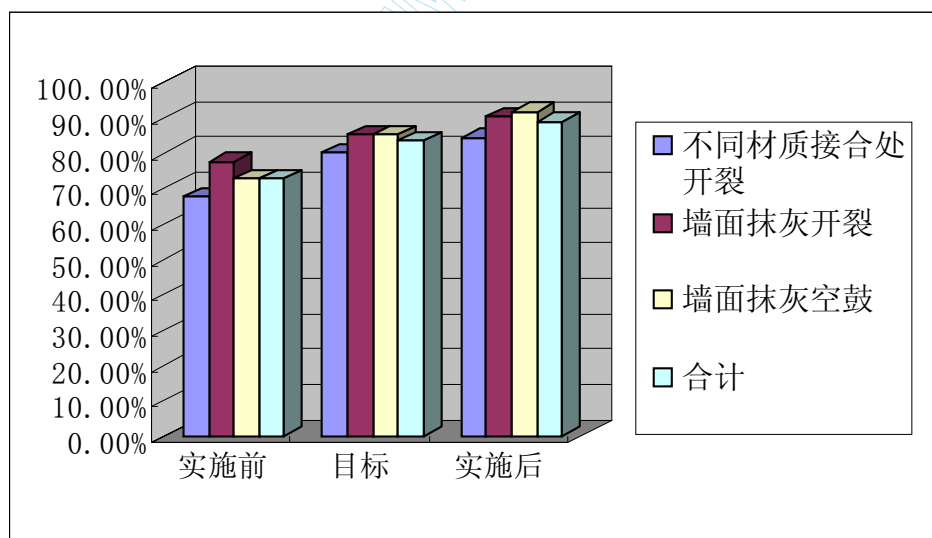
## 九、效果检查

本工程宿舍楼基本竣工,在涂料面层和面砖施工之前全面检查外墙抹灰层,全面检查,抽取50点,进行合格率统计,通过上面QC活动外墙抹灰层的空鼓、裂缝得到了有效的控制,从而使外墙抹灰层质量得到提高。

实施后合格率统计：

序号	项目	查看点	合格点	不合格点	合格率
1	不同材质接合处开裂	50	42	8	84.1%
2	墙面抹灰开裂	50	45	5	90.1%
3	墙面抹灰空鼓	50	46	4	91.7%
合计		150	133	17	88.6%

实施前、目标、事实后合格率对比。



## 十、巩固措施

这次小组的成功实践是一次崭新的开始,小组每位成员无比的自



豪，并将QC公关成果与操作关键，汇编成了《框架结构外墙抹灰层空鼓、裂缝的控制》并列入了公司的作业指导书。并作为以后施工技术交底最好的素材，并在以后技术标的编制中，采用此QC成果，增加我公司中标揽活的砝码。

## 十一、活动体会

本次QC小组活动充分调动了大家的积极性，群策群力，圆满完成了活动目标，并增进了大家相互间的协作精神，增强了项目凝聚力，使大家学会了分析问题、解决问题的科学方法，为今后更好的工作提供了保障。

本小组将一如既往的开展QC活动，解决生产实践中的难点、薄弱点，并在活动中不断提高自己，以取得更大的成果。本项目取得了成功，对我们以后进行其他外墙抹灰层质量问题的控制QC活动一种鼓励。

