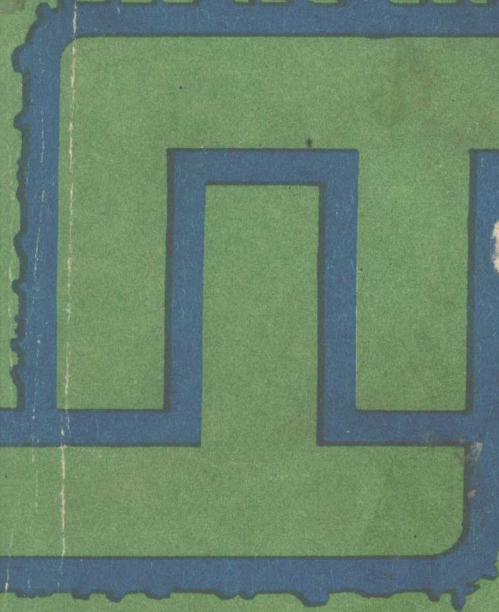




下册

建筑工程 质量事故 实例分析手册

黑龙江科学技术出版社



建筑工程质量事故 实例分析手册

王 岩 主编
(下 册)

黑龙江科学技术出版社

一九八七年，哈尔滨

责任编辑：王义山

建筑工程质量事故实例分析手册
(上、下册)

王 异 主编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

齐齐哈尔市解放印刷厂印刷

黑龙江省新华书店发行

787×1092毫米32开本19.125印张 384千字
1987年1月第1版 1988年10月第2次印刷

印数：1—25000册

书号：15217·256 定价：5.00元

目 录

第九章 结 露、发 霉

- 145. 因为结露引起的墙面发霉..... (1)
- 146. 公寓等建筑物的结露..... (3)
- 147. 钢构架, RC结构屋顶 结 露..... (7)
- 148. 窗周围结露和漏水..... (11)
- 149. 壁厨的防潮施工方法..... (18)
- 150. 机械室天棚板因结露使升降机发生故障..... (20)
- 151. 楼房内仓库结露..... (22)
- 152. 动力盘内结露..... (24)
- 153. 建筑中的发霉和防霉措施..... (25)

第十章 隔音措施

- 154. 集会房间里防止讲话听不清的措施..... (29)
- 155. 邻室外墙的缝隙降低隔音性能..... (31)
- 156. 疗养所宿舍隔墙的隔音措施..... (34)
- 157. 旅馆隔墙的隔音措施..... (36)
- 158. 空调室的上边需要肃静的大厅..... (38)
- 159. 钢琴练习室的隔音改造工程..... (40)

第十一章 照明工程

- 160. 线路设计不合理影响灯具寿命..... (43)
- 161. 受表面装修颜色影响的照明..... (45)

162. 天棚照明器具配置的失败例子·····	(48)	8
163. 照明度设计的错误·····	(50)	8

第十二章 防 火、耐 火

164. 设备施工同时, 防火覆盖层破损部位未修理·····	(52)	18
165. 防火覆盖板剥落·····	(53)	18
166. 防火区域端部施工不良·····	(55)	18

第十三章 给排水、煤气、其他服务设施

167. 高位水箱的溢流·····	(56)	1
168. 水箱内产生藻类·····	(57)	1
169. 水箱内高水位控制装置失灵·····	(58)	1
170. 扬升水泵几年后反转·····	(60)	
171. 不锈钢热水贮槽腐蚀·····	(61)	
172. 输送热水的铜管腐蚀·····	(64)	
173. 地下管道腐蚀·····	(66)	
174. 输气配管腐蚀引起漏气·····	(68)	
175. 地下排水泵堵塞·····	(73)	
176. 排水泵和配管系统的水锈·····	(75)	
177. 杂用排水竖管伸缩·····	(78)	
178. 因超负荷引起净化槽机能下降·····	(79)	
179. 净化槽冒臭气·····	(81)	
180. 焚烧炉不能充分燃烧·····	(83)	

第十四章 电气装置及其他设备

181. 大型变压器发生振动·····	(86)
182. 因增设变压器室温异常上升·····	(87)

- 8 183. 电气锅炉和专用变压器的容量不合适..... (91)
) 184. 扩音设备的感应杂音..... (93)
 185. 钢制烟囱的衬里剥落..... (95)
 186. 地下油罐浮起..... (99)

第十五章 装 修 工 程

-) 187. 外装修磁砖脱落..... (103)
 188. 柱贴磁砖脱落..... (106)
) 189. 天棚砂浆起鼓..... (108)
) 190. 金属折板屋面喷涂石棉的脱落..... (119)
) 191. 复层喷涂材料的起鼓、脱落..... (121)
) 192. 树脂饰面的起鼓、脱落..... (124)
 193. 石棉水泥板面涂层的起鼓脱落..... (129)
 194. 钢筋混凝土地面的损伤..... (133)
 195. 铝材污染及有关维护的资料..... (135)
 196. 外墙砂浆的裂缝..... (137)
 197. 滴水线和排水不良造成的侵蚀..... (139)
 198. 关于木结构建筑防腐、防虫害的基本注意事项... (139)
 199. 糖厂地面混凝土的破坏..... (142)
 200. 面包厂地面的损坏..... (147)
 201. 牛奶工厂冷库地面的损坏..... (152)
 202. 防腐蚀材料及施工方法的选择..... (155)
 203. 喷涂饰面及涂刷饰面的翻新施工..... (176)
 204. 在水泥装饰面上涂刷树脂涂层..... (194)
 205. 在水泥毛状饰面上喷涂具有橡胶弹性
 的装修材料..... (196)

206. 更换腐蚀钢窗.....	(198)
207. 外墙面污染——.....	(201)
208. 石材污染、污斑的去除方法.....	(208)
209. 混凝土表面污染的清除——.....	(210)
210. 墙壁贴面的变色.....	(215)
211. 钢筋混凝土公寓内部发生的黑色霉斑.....	(216)
212. 公寓的霉菌污染与防止措施.....	(219)
213. 外墙贴面的裂缝与破损.....	(234)
214. 北侧阳台抹面砂浆的裂缝.....	(237)
215. 预制墙板因焊接过热造成的裂缝.....	(238)
216. 使用海砂的预制混凝土墙板的裂缝.....	(242)
217. 钢筋锈蚀造成的加气混凝土的缺陷.....	(244)
218. 铺面地板的翘曲.....	(247)
219. 钢筋混凝土公寓外墙漏水.....	(249)
220. 加气混凝土外墙板漏水.....	(251)
221. 钢筋混凝土外墙裂缝的修补.....	(253)
222. 玻璃隔断墙嵌缝材料的脱落、断裂(一).....	(258)
223. 玻璃隔断墙嵌缝材料的脱落、断裂(二).....	(260)
224. 幕墙嵌缝材料的脱落, 断裂(三).....	(263)
225. 隔断墙嵌缝材料的脱落、断裂(四).....	(267)
226. 预制混凝土隔墙墙板接缝漏水.....	(269)
227. 嵌缝材料脱落造成的漏水.....	(270)
228. 窗四周嵌缝材料开裂所致漏水.....	(275)
229. 施工造成的嵌缝不良.....	(277)
230. 接缝构造不当导致嵌缝材料断裂.....	(281)
231. 多层玻璃内部发污.....	(284)

第九章 结露、发霉

墙壁、壁橱、天棚板等所有地方都能看到结露及因为结露而产生的各种各样的事故。

145. 因为结露引起的墙面发霉

(1) 现象。

该建筑物位于寒冷地区某市内，RC壁式结构，三层公寓。施工日期是7月到11月，5个月完工，12月份交付使用。过了2个月后，面临东西面山墙的外墙的内部发生了结露。

室内墙壁采用的施工方法是：在石膏灰泥板上贴饰了乙烯布，外部喷涂花砖表面加工。发现在墙壁的下部发了霉，见图9—1。

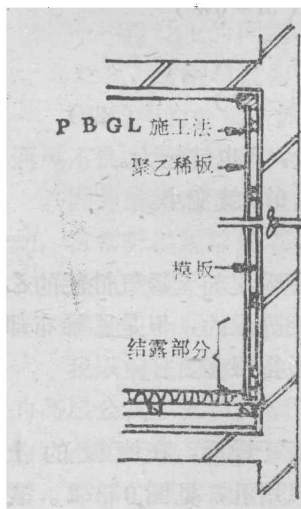


图9—1

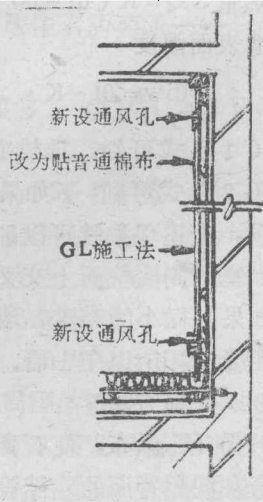


图9—2

(2) 原因

由于对气象资料还不甚清楚，还不能进行较细的判断，所以只能谈谈一般情况。

① 工期短，驱体混凝土没有充足的干燥时间。

② 混凝土内部的水份被外面喷涂的花砖压迫，向室内发散，使室内一侧积蓄了很多潮气。

③ 混凝土的导热率在一般情况下比干燥时大，内墙面温度比干燥时低，所以更容易结露（过了一冬从第二冬开始，在相同条件下就不再结露了）。

传热率

$$K = \frac{1}{a_i + \sum \frac{d}{\lambda} + a_o} \quad (1)$$

传热量 $Q = K(\theta_i - \theta_o) = a_i(\theta_i - \theta_w)$

内墙表面温度

$$\theta_{iw} = \theta_i - K \cdot \frac{1}{a_i} (\theta_i - \theta_o) \quad (2)$$

由(1)式可知：导热率 λ 越大， K 也就越大。

由(2)式可知： K 如果增大， θ_{iw} 就变小。

所以，上述现象就可以理解。

④ 室内侧墙壁面上交叉贴饰了吸湿而无透气性能的乙烯布，如果是微小的露珠，墙壁是能吸湿的，但是乙烯布却根本不能吸湿，所以乍一看，结露显得很多。

(3) 处理方法

① 揭开乙烯布，使石膏灰泥板干燥后，在墙壁的上下，石膏灰泥板背面的空隙设置通风用孔，见图9—2。表面加工改用贴布，以后再未结露，效果很好。

② 离开壁面10cm摆设家具。

③ 使室内空气循环良好，不要在室内凉湿物征等。

※(1) 施工时，尽量不要在冬季之前或冬季里施工。

(2) 设计时，为了使室内空气循环良好，要考虑压力通风，设置循环器等。

(3) 外墙的里侧特别容易产生结露，所以放在那里的壁橱，在内饰胶合板的景面，能充分地保证通风。

(4) 地板铺草垫时，地板下与混凝土地面的间隙要有通风装置，以防止外墙一侧结露。

(5) 墙壁加工最好是有一定程度的吸潮和防潮性能。

(6) 工期尽量保证有适当的较长时间。

146. 公寓等建筑物的结露

——设计上的问题，和对居住者的要求——

(1) 结露与社会问题

RC结构的公寓结露事故很多，一般都认为容易结露以及通风不良是混凝土结构住宅的缺点。

因为结露而要求赔偿损失的例子有很多，举不胜举，例如，常常听说紧接外墙面放置衣柜的地方，因为墙壁结露，衣柜里面发霉，衣柜潮湿，很愁人。连接外部的墙角因为结露，壁橱里的物品被濡湿出现褐斑等。

我以前住的房子也是这样。那是一栋预应力混凝土结构的高层公寓。入口的钢门及其周围结露最严重，冬天总是湿的，不能干燥，因此墙壁的乙烯布因发霉变黑而剥落，最后，那部位因露珠浸湿了混凝土，所以，热传递阻力变小，更容易结露了。

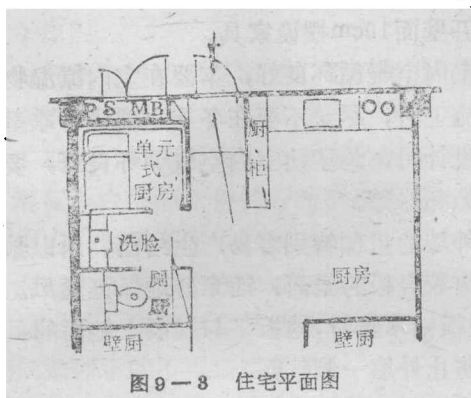


图 9—8 住宅平面图

施工者认为，混凝土结构的住宅，如果使用方法不当，就容易结露。但也有不要求由居住者赔偿损失的。最近在社会上议论纷纷，高级公寓质量差的问题就是其中一个例子。从近期的公寓设计来看，大多数都考虑了外墙的隔热问题，但是，考虑到南北外墙的还很少。

（2）容易引起结露的场所和预防措施

室内的暖空气接触到被冷空气冷却的墙壁水管等，温度降到零点以下时就产生结露。因此，一般来说，有以下场所容易产生结露。

- 面向外部的墙、混凝土板、窗、门的内侧，特别是北侧的外墙，建筑物的凸角处的内侧。

- 厕所、壁橱、收藏柜、地下室、家具的背面等，空气容易停滞的场所。

- 给排水管道，贮水器的表面。

- 浴室、厨房、食堂、使用煤油暖炉或煤气暖炉的绝对湿度高的房间。

- 分离器、导管等容易形成冷桥的部分。

防止结露的措施是升高这些容易结露的场所的表面温度，或者也可以降低露点温度，具体方法是：

- 外墙面，或接触室外大气的混凝土板面下浇注或贴隔热材料。贴隔热材料时，不要使室内的空气迂回进隔热材料的里侧。室内空气一迂回进去，混凝土表面上就结露，这也会引起混凝土的热传递阻力变小，或者引来隔热材料剥落。因此，为预防万一，需要把有耐水性能的粘结剂连续地涂在周围。

- 外墙上设置通风孔，降低绝对湿度。

- 供暖设备放在外墙下部，安装循环器，使室内空气流通。

- 在浴室、厨房里设置通风设备。

- 窗户结构要保证露水向外流出。

- 壁橱不要接触到外墙面上，需要在外墙一侧做壁橱时，要用竹帘子等同外墙留出缝来。

- 分离器等要进行绝热处理，不要形成冷桥。

另外，采用集中供暖方式，采用不象温水加热器那样的，蒸气设备，适当地使用加湿器也是一种方法。

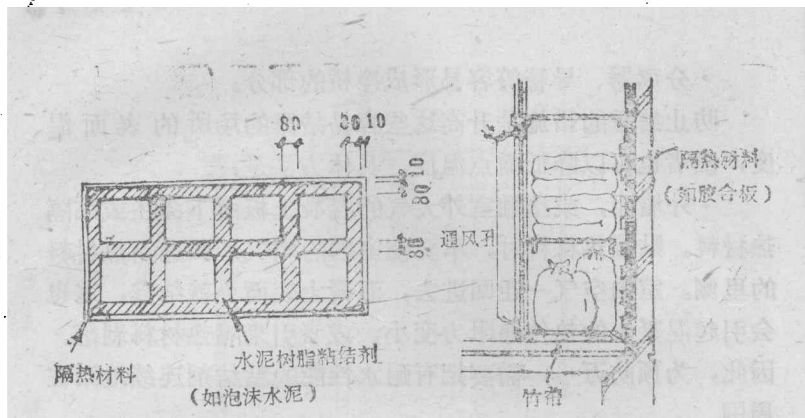


图 9—4 隔热材料的贴饰方法

图 9—5 防止壁橱结露措施

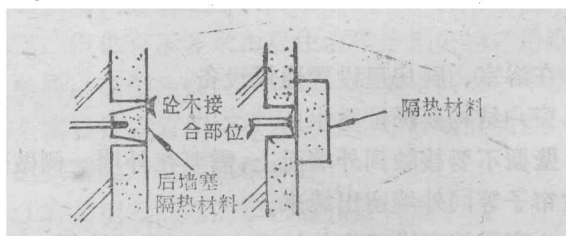


图 9—6 分离器的隔热处理

但是，尽管采用下述措施，事实上混凝土结构住宅仍然比木结构住宅容易结露，如果用居住在不结构住宅同样的居住方法，在混凝土结构住宅里就会马上结露。因此，在交付使用建筑时，希望建筑物的管理者和住户能注意以下事项。

- 尽量开着通风孔和窗户，不要使空气滞息不动。
- 不要使衣柜等家具贴着墙壁摆设。
- 壁橱使用竹帘。
- 厨房间使用通风扇。

• 使用煤油、煤气暖炉时，要保证充分通风。

• 不要在室内晾晒衣服。

在寒冷地区的公寓里，很少听到因结露要求经济赔偿的，但是在设计时也要特别注意防止结露，有的住户对结露束手无策，所以我提出上述各注意要点，作为住户的居住常识。

147. 钢构架，RC结构屋顶结露

——寒冷地区的事例——

(1) 寻求合适的解决方法

在设计跨度比较大的建筑物时，因荷载及其他原因，多半都使用钢架结构，特别是采用二跨时，一层的商店肯定都希望不要有柱子。这时，大多数都是墙壁用RC结构的，同样，屋顶也用RC结构。于是，最普通的设计方法梁用钢构架，楼板铺设钢柱，在钢板上面加工混凝土制成的。

一般的楼房都有热风、暖气等设备，热风暖气中应该有加湿装置，把湿度调节在50~60左右。这样，在寒冷地区的最上层就产生了结露，形成水滴滴下来。在没有热风暖气设备的建筑物中，屋顶面下的钢板下边一定要产生结露。为了防止这些结露现象，一般都是在钢板下边铺设泡沫聚苯乙烯等隔热材料，在防火结构时，要被覆防火材料，这些都是导致失败的原因。

穿过隔层的水蒸气达到钢板的下端，在这里被冷却到露点以下时就发生结露。屋顶上的混凝土层与室外气温一样，被冷却透，可以说和钢板下的状态完全一样。在它下边即使有天棚，来自室内的空气和潮气在钢板下边也是同外

边的凉气相接触。这样，那里只要有铁存在，浮游水蒸气就附在钢板上，产生结露，最后变成水滴，在隔热材料下形成水面。即使被覆耐火材料，水分达饱和状态以后，材料本身剥落下来。所以，那种认为有天棚，或者认为在钢板下边有隔热材料就安然无恙的想法是错误的。

竣工后不久，甲方来电话说从屋顶漏水，我们感到很奇怪，本来打了混凝土，又充分地进行了防水施工，怎么还会漏水呢？所以急忙赶到现场，发现从最下层的壁橱下面有水落下来，正好那儿是检修孔，于是打开灯，拆下隔热材料露料的接缝部分进行检修孔，马上积存在隔热材料下的水哗地流了下来。用肉眼一看就很清楚，这是因湿度引起的结露现象。

这是个彻底失败的例子。很显然，这种结构的建筑物中，急待解决的问题是通风设备。最下层除会议室、接待室、食堂、书库之外，还有住宅。接待室有两个通风不良的房间，通过住宅的上边设有通风道。但是都认为该通风设备没有使用的必要，或者认为如果结露的话，只要通风就行。

叫来了设备管理人员，研究出最有效的位置，在通风道上开孔。估计到明年混凝土就干燥，就不会有水滴！但是如果不继续滴水的话，嘱咐管理人员就关掉那个开关。的确，从秋天到冬天竣工的建筑物干燥是不能充分。从那以后，该建筑物再未出事故。

（2）急待解决的施工方法

后来又处理与上例相同的建筑物，而且比上述建筑物规模还大。这次从一开始就采纳基本的解决方法。访问国家研究机关，调查经验丰富的大型建设公司的施工实

例，但谁都不知道钢构架防止结露的措施。据说还都未进行这种研究。万般无奈，只好自己想办法。

所谓结露，是某一温度和某一湿度达到某种状态时才发生的。并不是只限于发生在秋季或寒冷季节里。关于这一证据，可以看盛夏的水洗器具的裸露部分。特别是一楼的水洗器具，可以说都发生了结露。有时在寒冷地区，一到冬季，天棚甚至墙壁面上也滴滴哒哒地滴着结露的露珠，如果有实验，就能在某种程度上研究出这种结露现象，但是小型的设计机关是办不到这一点的。只要能从理论上证实“从室内面把能够产生结露的结露点升高，混凝土内部就不产生结露点”。

很清楚，过去在钢板下边铺设的隔热材料及被覆材料都只不过是习惯措施而已。如果认为结露点是通过钢材在它里边的混凝土内产生的，那末在钢板下边，只不过是有一点空气和湿气浮游而已。这样就不会产生结露。因此，在钢板上边放置隔热材料，再在上边建筑混凝土屋顶，至少结露点能上升到隔热材料的上边或混凝土的下端。

但是，需要调查一下看是否还有这样的施工例子，所以再一次地同建筑公司商谈，公司回答说没有这样的施工例子。于是我们就探讨新的施工方法，因为在某种程度上理论上已经明确。连隔热材料的压缩强度都调查，在设计中是不会有错误的。屋顶上的隔热材料的压缩强度是充分的。并决定在钢板上完全密实地敷设隔热材料，再在它上边建造混凝土屋顶。施工者因为未见过这样的例子，所以有些不放心。我们指示说按设计施工，最后竣工。当然这时要设置最低限度的预备通风装置。

竣工的该建筑物取得了在设计阶段中所预期的效果。一次也未开动通风装置。在现阶段中，钢构架房顶的施工法就计算是上属完美的程度。只是能尽快地研制出不燃性的轻量隔热材料。

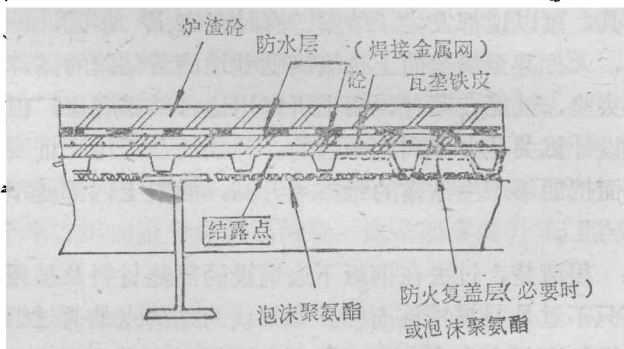


图9—7 一般构造

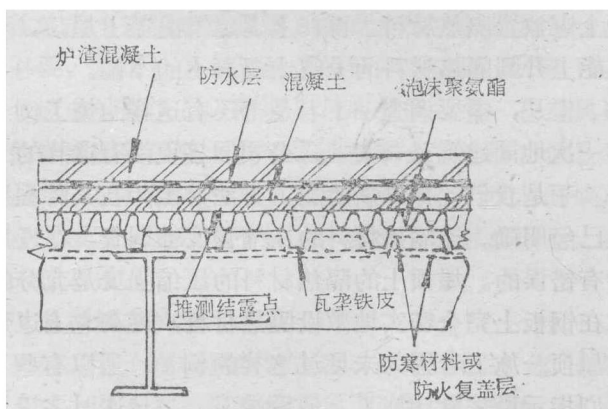


图9—8 防潮(防寒)结构