

757

ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料 外墙外保温技术百问

建设部科技发展促进中心
北京振利高新技术公司



A0969026

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外墙外保温技术百问/建设
部科技发展促进中心编. —北京: 中国建筑工业出版社,
2002

ISBN 7-112-05060-X

I. Z… II. 建… III. 建筑材料: 保温材料—问答
IV. TU55-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 017321 号

ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料

外墙外保温技术百问

建设部科技发展促进中心

北京振利高新技术公司

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国科学院印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 6 1/2 字数: 157 千字

2002 年 4 月第一版 2002 年 4 月第一次印刷

印数: 1—8000 册 定价: 12.00 元

ISBN 7-112-05060-X

TU·4507(10587)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

编 委 会

顾 问：姚 兵 赖 明 武 涌 陈宜明

主 任：张庆风

执行主任：涂逢祥 林 寿 滕绍华

副 主 任：方展和 韩爱兴 孙克放 韩立群 黄振利

编 委：（按姓氏笔画排序）

开 彦	王建中	冯 雅	冯长锁	冯葆纯	任 俊
刘小军	刘文林	刘晓钟	朱长禧	杜国明	李 萍
李殿民	张玉萍	张在玲	张恒业	张忠秀	陈国义
陈建军	迟殿谋	杨 淳	郎泗维	林彩富	祝根立
郭 民	顾启浩	徐韩忠	黄鸿翔	游广才	蒋太珍

撰 稿：（按姓氏笔画排序）

王立长	王庆生	王兵涛	王建康	王冠华	王美瑞
王殿池	白胜芳	朱 青	刘 钢	刘九红	刘树奇
孙四海	孙佳晋	李东毅	李晓明	宋广春	杜文英
张 婧	张树君	张桂宝	陆 靖	陈全良	陈建国
佟贵森	杨西伟	杨明义	杨星虎	杨维菊	杨善勤
周占环	周明浩	林海燕	林燕成	金鸿祥	赵 旭
赵玉章	赵俊卿	赵惠清	顾同曾	夏祖宏	钱艳荣
徐晨辉	梁祖建	程绍革	彭家惠		

前 言

节能是涉及人类可持续发展和生存环境的大课题,其战略目标不仅是要节约有限的资源,造福子孙万代,同时也是要改善被能耗所污染的环境,使人类赖以生存的空间更洁净、更舒适。作为节能的主要内容,建筑节能近些年来越来越被人们所重视,用最少的能耗和对大气最低限度的污染达到高舒适度的居住环境是人们刻意追求的目标。

目前,建筑物围护结构的保温技术通过人们大量的工程实践,已形成一个新的建筑门类和产业。在无数有识之士的共同努力下,很多好的保温材料和新的构造做法被广泛应用在围护结构中,其中包括建筑物的墙体、屋面以及地面,为提高人们的居住环境做出了积极的贡献。

在各种外墙保温技术体系中,北京振利高新技术公司开发研制的“ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及外墙保温成套技术”(以下称该成套技术)是目前我国技术水平达到国际先进,产品配套齐全,能系统有效地解决保温隔热、抗裂、抗风压、抗震、耐火、憎水、耐候、透气等问题的新型外墙保温技术体系。该成套技术确立了“外保温优于内保温”的技术理念,其科学性就在于外保温有利于建筑物外围护结构的保护,有效地避免了内保温给建筑结构带来的不稳定性;确立了外墙外保温“逐层渐变柔性抗裂的技术路线”,彻底解决了外保温面层易出现裂缝的关键性技术难题,同时实现了涂料、粘贴面砖等保温饰面层做法的多样化;确立了外墙外保温无空腔体系作法,杜绝了风压特别是负风压对高层建筑保温层的破坏。

本书就该成套技术应用于建筑围护结构,特别是墙体保温工程所涉及的对外墙保温的理念、保温材料的技术标准、技术体系、构造原理、施工工艺、质量控制以及经济分析等方面的问题以问答方式进行介绍,目的是使人们对墙体保温工程有更深入的了解,进而推动墙体保温工程的实施。

由于编写时间仓促,书中难免存在一些错误和纰漏,希望专家和读者不吝指教。

2002 年 3 月 17 日

目 录

第一章 技 术 理 念

1. 外墙外保温主要有哪些优点？	1
2. 采用外保温方案的墙体需要解决的关键技术问题主要有哪些？	2
3. 我国早期的外保温墙体防护面层产生裂缝的材料技术误区在哪里？	2
4. 墙体保温面层产生裂缝的主要原因是什么？	3
5. 外墙外保温对保温材料体系的要求主要有哪些？	3
6. 对高层建筑外墙外保温层的破坏力量主要有哪些？	3
7. 高层建筑外墙外保温层容易忽视的破坏力量是什么？	4
8. 什么是风荷载？为什么说负压风会对有空腔保温墙面带来不利影响？	4
9. 高层建筑采用外保温方案的风压安全系数如何？应采取什么措施提高 高层建筑的抗风压性能？	4
10. 成功解决外墙外保温裂缝应遵循的主要原则和采用的技术路线是什么？ 其构造设计要点是什么？	4
11. 控制裂缝宽度的经验公式是什么？	5
12. 保温墙体裂缝应如何评定？	5
13. 为什么说外墙内保温不利于建筑物外围护结构的保护？	5
14. 为什么在我国建筑节能起步阶段内保温墙体有着广泛的应用？	6
15. 外墙内保温有哪些缺点？	6
16. 为什么说内保温板裂缝现象是一种较普遍现象？	6
17. 为什么内保温的外墙面装饰不宜贴面砖？	6
18. 为什么外保温墙面要选用有一定变形量的水泥砂浆粘贴面砖？	6
19. 相对于外墙内保温,外墙外保温的经济性综合优势主要体现在哪些方面？	7
20. 为什么我国夏热冬冷地区也积极推广应用外墙外保温？	7
21. 为什么说国内外墙外保温施工要比国外外墙外保温施工难度大？	7
22. 在中国建筑科学研究院建筑物理研究所的《墙体传热的三维模拟分析》中,内外保温墙体的 传热系数计算结果是什么？	7
23. 《墙体传热的三维模拟分析》的结论是什么？	8

第二章 技 术 构 造

第一节 总则	9
24. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的技术来源是什么？	9
25. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术经历了哪些发展阶段？	9
26. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的适用范围是什么？	10
27. “ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及外墙内保温技术”鉴定的结论是什么？	10
28. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外墙内保温工法是在什么时候被建设部批准为国家级工法的？	10
29. “ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及外墙外保温工程技术”的鉴定结论是什么？	10
30. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外墙外保温工法是在什么时候被建设部批准为国家级工法的？	11

31. “ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其高层外墙外保温成套技术”建设部科技成果评估会的评估意见是什么?	11
第二节 基本原理	11
32. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术包括哪几种构造作法?	11
33. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的构造设计的抗裂机理是什么?	12
34. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术各构造层的允许变形量是如何设定的?	12
35. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术各构造层的抗裂构造设计是怎样的?	12
36. 与 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术配套开发的主要材料有哪些?	13
37. 在什么情况下使用 ZL 界面处理砂浆,主要解决哪些技术问题? 要求如何?	13
38. ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料是由什么组成的,其性能特点是什么?	13
39. ZL 胶粉料的主要构成成分有哪些?	14
40. ZL 胶粉聚苯颗粒保温层设计依据是什么?	14
41. ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料与其他浆体材料的区别是什么? 具有什么优势?	14
42. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料与水泥砂浆的根本区别是什么?	15
43. ZL 胶粉聚苯颗粒抗裂防护层材料设计考虑的因素主要有哪些?	15
44. ZL 水泥抗裂砂浆是如何增加柔性变形性能的?	15
45. 抗裂防护层的软钢筋是指什么? 在抗裂防护层中起什么作用? 应选用何种规格?	15
46. 什么是耐碱强度保持率? 如何测定? 耐碱涂塑玻璃纤维网格布的耐碱强度保持率应是多少?	16
47. 为什么饰面基层刮腻子找平,严禁采用水泥类刚性高强度腻子而应采用 ZL 抗裂柔性耐水腻子? 它解决了什么技术难题?	16
48. 如何使 ZL 抗裂柔性耐水腻子满足变形量 10% 的要求?	16
49. ZL 高分子乳液弹性底层涂料的作用是什么? 其性能特点如何?	16
50. ZL 胶粉聚苯颗粒外饰面层材料可采用什么?	17
51. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的其他配套材料是什么? 有何要求?	17
第三节 性能指标	17
52. 水泥的主要性能指标是什么?	17
53. 中砂的主要性能指标是什么?	17
54. ZL 界面处理剂的主要性能指标是什么?	17
55. ZL 胶粉料的主要性能指标是什么?	17
56. 聚苯颗粒轻骨料的主要性能指标是什么?	17
57. ZL 水泥抗裂砂浆的主要性能指标是什么?	17
58. ZL 耐碱涂塑玻璃纤维网格布的主要性能指标是什么?	18
59. ZL 高分子乳液弹性底层涂料的主要性能指标是什么?	18
60. ZL 抗裂柔性耐水腻子的主要性能指标是什么?	19
61. ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料的主要性能指标是什么?	19
62. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的主要性能指标是什么?	19
第四节 材料测试论证	20
63. ZL 界面处理剂的性能测试数据是什么?	20
64. ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料的性能测试数据是什么?	20
65. ZL 水泥砂浆抗裂剂的性能测试数据是什么?	20
66. ZL 耐碱涂塑玻璃纤维网格布的性能测试数据是什么?	20
67. ZL 抗裂柔性耐水腻子的性能测试数据是什么?	21

68. ZL 高分子乳液弹性底层涂料的性能测试数据是什么?	21
第五节 ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术	22
69. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术的基本构造是什么?	22
70. 建筑物高度不超过 30m、饰面为涂料做法的外保温构造是什么?	22
71. 建筑物高度超过 30m 且保温层厚度大于 60mm、饰面为涂料做法的 高层外保温构造是什么?	23
72. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术施工的优越性体现在哪里?	23
73. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术是针对国内建筑外墙外保温的需求而开发的 成套技术?	23
74. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术的技术创新点主要体现在哪几个方面?	24
75. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术可适应高层建筑结构变形要求?	24
76. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外保温墙饰面层可粘贴面砖?	25
77. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术的工程造价优势是什么?	25
第六节 ZL 现浇混凝土复合有网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术	25
78. ZL 现浇混凝土复合有网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术的基本构造是什么?	25
79. ZL 现浇混凝土复合有网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术主要解决了哪些技术难题?	25
80. 为什么说钢丝网架聚苯乙烯芯板组合浇注混凝土体系宜采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料 作为找平及补充保温材料?	26
81. 在钢丝网架聚苯乙烯芯板组合浇注混凝土体系中,采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料作补充 保温实际可以提高多少热工性能?	26
82. 钢丝网架聚苯乙烯芯板复合聚苯颗粒后热工性能的检验结果是什么?	27
第七节 ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术	27
83. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术的基本构造是什么?	27
84. 在组合浇注混凝土体系中,对发泡聚苯乙烯板的材质有哪些要求?	27
85. EPS 板与混凝土共同组成复合墙体时,其厚度如何确定?	28
86. EPS 板的加工形式是怎样的?	28
87. 为什么在无网 EPS 板组合浇注混凝土外墙外保温体系中,宜采用带燕尾槽的 EPS?	29
88. 什么是 ZL 喷砂界面剂? 其性能指标是什么?	29
89. ZL 喷砂界面剂是怎样处理组合浇注混凝土体系中的聚苯板表面的?	29
90. ZL 喷砂界面剂的性能测试数据是什么?	29
91. ZL 喷砂界面剂粘结强度的现场实测结果是什么?	30
92. 如何施工 EPS 外墙外保温复合模板?	31
93. EPS 外墙外保温复合模板的施工质量标准是什么?	32
94. 采用 EPS 外墙外保温复合模板施工的优点是什么?	32
95. 为什么在聚苯板组合浇注混凝土体系中需选用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料进行修补找平? 与采用普通水泥砂浆比较,其优点是什么?	33
96. 北京市建筑设计研究院宿舍楼抹 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料前后热工 性能指标实测结果是什么?	33
97. 北京市建筑设计研究院宿舍楼组合浇注聚苯板体系冻融试验的检测结果是什么?	33
98. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术抗剪强度的检测结果是什么?	34
99. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术主要解决了哪些技术难题?	34
100. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术的技术控制点是什么?	34
第八节 ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术	35

101. 什么是岩棉? 具有什么特性和类型?	35
102. 在我国目前岩棉作为保温材料没有得到推广应用的原因是什么?	35
103. 当前岩棉板的具体类型有哪些? 各有什么特点?	35
104. 不同类型的岩棉板的成型机理是什么?	35
105. 不同类型的岩棉板的导热系数有何差异? 其原因是什么?	36
106. 在我国岩棉外墙外保温开发过程中, 主要存在哪些技术难题?	36
107. 岩棉外墙外保温的一般特点是什么?	36
108. 不同类型的岩棉板在建筑物外墙外保温中适用的高度范围是什么? 其计算依据是什么? ...	37
109. 为什么要开发 ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术?	37
110. ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术的基本构造是什么? 其优点是什么?	37
111. 岩棉板的固定方式主要有哪些? 如何确定其机械固定件?	37
112. ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术对界面剂的要求是什么? ZL 喷砂界面剂的作用是 什么?	38
113. 在岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术中, 选用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料 作外抹平层有哪些优点?	38
114. 在 ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术中, 为什么采用“双网结构”? 具有什么作用?	38
115. 在 ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术中, 门窗洞口等特殊部位是如何处理的?	38
116. ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术的外饰面层是如何处理的?	38
117. 为什么说 ZL 岩棉聚苯颗粒外墙外保温技术是一种比较合理的外墙外保温技术?	38
第九节 ZL 框架砌体结构复合外墙外保温技术	39
118. 用于建筑保温的砌块主要有哪些? 在这些砌块上进行抹灰处理的主要技术误区是什么? ...	39
119. 框架砌体结构墙面抹灰层开裂的主要原因是什么?	39
120. 加气混凝土墙面抹灰层开裂的主要原因是什么? 加气混凝土内、外墙抹灰层开裂的原因 有何异同?	39
121. 解决加气混凝土墙面抹灰层开裂问题的技术方案是什么?	40
122. 在框架砌体结构中, 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料有什么优势?	40
123. 为什么在内浇外砌粘土空心砖结构上, 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进行复合保温是 比较合理的选择?	41
124. 为什么在混凝土空心砌块墙体上, 宜选用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料?	41
第十节 其他	41
125. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料屋面保温技术应用范围如何? 其优势如何?	41
126. 为什么说斜屋面保温采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料是比较合理的方案之一?	41
127. 既有屋面翻修采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的优势是什么?	42
128. 如何采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进行顶棚保温?	42
129. 为什么说在既有建筑中, 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进行改造是 比较合理的选择之一?	42
130. 楼梯间保温宜选用什么材料?	42
131. 分户墙保温宜选择什么材料?	42
132. 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料做外墙内保温时, 与外墙外保温做法有什么区别?	43
133. 什么是抗裂粉刷石膏? 其性能如何?	43

第三章 技 术 特 征

第一节 热工性能	44
134. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料的保温热工性能是如何进行保证的? 保证措施是什么?	44

135. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料热工性能的多年抽测结果是什么？	44
136. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料热工性能的多年实验结果是什么？	45
137. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外保温墙体保温层的厚度如何确定？	46
138. 从材料构成角度分析,降低 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料导热系数有哪些有效措施？	47
139. 与其他聚苯类保温材料相比,为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料具有更好的隔热性能？	47
第二节 技术优势	47
140. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的技术特征是什么？	47
141. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温层体积安定性好而且干缩率低？	48
142. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料粘结强度高、触变性好？	48
143. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料成套技术的耐冲击、耐磨检测结果是什？	48
144. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料的压缩强度、软化系数、耐水性是通过什么途径提高的？	48
145. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料憎水性好、透气性强？	49
146. 如何理解水蒸气渗透性指标？如何理解 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的憎水性与水蒸气渗透性指标之间的关系？	49
147. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温材料体系的耐冻融、憎水性检测结果是什？	50
148. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的水蒸气渗透性检测结果是什？	50
149. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的含水率的实测数据是什？	51
150. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系各层 pH 值是多少？其设计意图是什？	51
151. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料耐火性能等级为 B1 级,如何实现这项性能？	51
152. 什么是高层防火规范？为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料是一种耐火性能可达高层防火规范的材料？	51
153. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料耐候性好？	52
154. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的人工耐候性检测结果是什？	52
155. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料是如何确保施工操作性能良好的？	52
156. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料施工方便、配比准确、施工厚度易控制？	52
157. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料对结构的找平修复作用是如何实现的？	52
158. 为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术是一种抗风压性能较好的体系？	53
159. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的抗震试验的基本情况是什？	53
160. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系抗震试验的试件成型情况及目的是什？	54
161. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的抗震试验的结果是什？	56
162. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的隔声机理是什？	56
163. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温体系的隔声性能如何？	57
164. 什么是生态建材？为什么说 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料是一种生态建材？	59
第三节 经济造价	59
165. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的性能价格比优是如何实现的？	59
第四章 施 工 应 用	
第一节 工艺流程	60
166. 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进行施工的工艺文件主要有哪些？	60
167. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料技术的基本工艺流程是什？	60
168. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料做法在保温层厚度大于 60mm 的工艺流程是什？	60
169. ZL 现浇混凝土复合有网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术的工艺流程是什？	61
170. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术的工艺流程是什？	61

171. ZL 胶粉聚苯颗粒外饰面粘贴面砖做法的基本工艺流程是什么？	61
172. ZL 胶粉聚苯颗粒外饰面干挂石材做法的工艺流程是什么？	61
173. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料平屋面保温技术的工艺流程是什么？	61
第二节 作业指导	61
174. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及外墙外保温成套技术的作业条件是什么？	61
175. 基层清理有哪些要求？	62
176. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进场验收内容？	62
177. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料的储存条件有哪些？	62
178. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料施工现场的安全文明施工准备工作有哪些内容？	62
179. 搅拌棚的搭设有哪些要求？	62
180. 采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术施工时,其劳动组织如何配备？	62
181. 根据基层材料的不同界面处理有哪几种方式？	63
182. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料施工中如何吊垂直、套方、弹控制线？	63
183. 基层锚固中射钉、绑扎铅丝的选择及其施工要求？	63
184. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料的拌制配比及要求？	63
185. ZL 胶粉聚苯颗粒保温浆料的搅拌质量应如何控制？	63
186. ZL 胶粉聚苯颗粒保温层每次抹灰厚度最适宜为多少,各层有何区别？	63
187. 如何抹好保温层？	63
188. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温层施工注意事项？	64
189. 金属六角网的选择及施工要求？	64
190. 如何施工色带？	64
191. 怎样做滴水槽？	64
192. 如何处理预留的线槽、线盒？	64
193. 如何进行窗户后塞口的保温施工？	65
194. 如何进行窗户先塞口的保温施工？	65
195. 地下室顶棚保温抹灰施工应注意哪些问题？	65
196. 抗裂砂浆的拌制要求？	65
197. 为什么拌和抗裂砂浆时,必须先加入抗裂剂和砂子后加入水泥？	65
198. 如何保证抗裂防护层的平整度？	65
199. 在洞口四角沿 45°方向为何要贴加强型耐碱网格布？	65
200. 阴阳角处的耐碱网格布如何铺贴？	66
201. 抗裂防护层施工时耐碱网格布为何不能干搭？	66
202. 耐碱网格布有何搭接要求？	66
203. 抗裂层施工注意事项？	66
204. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温首层外墙施工应注意哪些问题？	66
205. 脚手眼等后施工孔洞应如何修补？	66
206. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料屋面保温技术的作业条件是什么？	67
207. 屋面保温层施工应注意哪些事项？	67
208. 屋面保温层施工有哪些要求？	67
209. 怎样进行屋面保温施工材料的准备？	67
210. 炎热天气施工时,采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料应注意哪些问题？	67
211. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料施工后的成品保护应注意哪些事项？	68
212. 外墙外保温工程施工时的安全管理措施有哪些？	68

第三节 涂料饰面做法	68
213. 外墙外保温饰面涂料做法的涂层系统结构是怎样的?	68
214. 适用于外墙外保温体系的外饰面涂料应具备什么性能?	68
215. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温成套技术所选用的配套面层涂料主要有哪些?	68
216. 外墙外保温饰面涂料做法的基层如何处理?	68
217. 外墙外保温饰面涂料做法的基层处理应选用什么样的材料?	69
218. 外墙外保温饰面涂料做法为什么要选用底漆?	69
219. 选用底漆需考虑哪些因素?	69
220. 外墙外保温饰面涂料做法的主涂层应具哪些性能?	69
221. 外墙外保温饰面涂料做法应选择什么样性能的面涂涂料?	69
222. 平壁状装饰涂料的施工工艺是怎样的?	69
223. 薄质装饰涂料的施工工艺是怎样的?	69
224. 覆层装饰涂料的施工工艺是怎样的?	69
225. 涂料施工过程中应注意哪些事项?	69
226. 涂料施工过程中应避免哪些不良现象? 其产生的原因是什么?	70
227. 涂料施工的验收质量要求是什么?	72
228. 浮雕涂料的特点是什么?	73
229. 喷涂弹性涂料时注意事项主要有什么?	73
230. 纯丙树脂高光外墙涂料在施工中应注意哪些事项?	73
第四节 粘贴面砖饰面做法	74
231. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料饰面粘贴面砖技术的构造做法是什么?	74
232. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料外饰面层粘贴面砖与涂料外饰面层施工时,其保温和抗裂的做法有何区别?	74
233. 面层为铺砖法施工时抗裂层应采用什么规格、尺寸的钢丝网? 如何进行钢丝网的铺贴和锚固? 其注意事项是什么?	75
234. 粘贴面砖施工的注意事项是什么?	75
235. 为什么在保温层上粘贴面砖,一定要用专用面砖粘合剂?	75
236. 专用面砖粘合剂的特点是什么? 其性能指标如何?	76
237. ZL 保温墙面砖专用胶液的性能测试数据是什么?	76
238. 柔性防水面砖嵌缝材料的特点是什么? 其性能指标如何?	76
239. ZL 胶粉聚苯颗粒保温体系饰面粘贴面砖的构造设计机理是什么?	77
240. ZL 胶粉聚苯颗粒保温体系饰面层粘贴面砖的抗震试验结果是什么?	77
241. ZL 胶粉聚苯颗粒保温体系饰面层粘贴面砖的抗冻融、压剪强度和粘结强度实验结果是什么?	77
242. ZL 胶粉聚苯颗粒保温体系饰面层粘贴面砖的现场拉拔试验结果是什么?	78
第五节 干挂石材饰面做法	79
243. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料饰面干挂石材的构造做法是什么?	79
244. 在干挂石材工程中,采用 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料进行保温的优势是什么?	79
第六节 施工机具	79
245. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其外墙外保温成套技术施工应用的机具设备有哪些?	79
246. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料屋面保温施工工具有哪些?	80
247. JFYM50 型建筑施工分体式附着升降脚手架技术装备的结构组成是什么?	80
248. JFYM50 型建筑施工分体式附着升降脚手架技术装备的主要特点是什么?	80

249. JFYM50 型建筑施工分体式附着升降脚手架技术装备的主要技术性能参数是什么?	80
250. JFYM50 型建筑施工分体式附着升降脚手架技术装备的工艺流程如何?	81
251. 采用 JFYM50 型建筑施工分体式附着升降脚手架技术装备进行施工作业,其技术经济优势 是什么?	82
第七节 质量要求	82
252. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料的产品质量保证措施主要有哪些?	82
253. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其外墙外保温成套技术的施工检测控制点是什么?	83
254. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其外墙外保温成套技术的施工质量要求是什么?	83
255. 窗户后塞口施工外保温有哪些特殊的检测标准?	84
256. 屋面保温的质量标准是什么?	84
第八节 工程应用	84
257. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的应用现状如何?	84
258. ZL 胶粉聚苯颗粒外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本情况如何?	84
259. ZL 现浇混凝土复合有网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本 情况如何?	84
260. ZL 现浇混凝土复合无网聚苯板聚苯颗粒外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本 情况如何?	85
261. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料高层外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本 情况如何?	86
262. ZL 框架轻体结构复合外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本情况如何?	86
263. ZL 混凝土空心砌块结构复合外墙外保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本 情况如何?	86
264. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料斜屋面保温技术是在哪个工程上首次应用,其基本情况如何? ...	87
265. ZL 胶粉聚苯颗粒既有建筑节能改造和修裂技术是在哪个工程上首次应用,其基本 情况如何?	87
266. ZL 胶粉聚苯颗粒外饰面层粘贴面砖技术是在哪个工程上首次应用,其基本情况如何?	88
267. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其成套技术的用户评价如何?	88
第五章 其 他	
268. 编制 ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料保温工程补充定额的依据是什么?	89
269. ZL 胶粉聚苯颗粒材料保温工程概算定额适用范围是什么?	89
270. 保温工程报价之前应掌握哪些工程概况?	89
271. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料保温工程材料价格如何取定?	89
272. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料保温工程用工和机械消耗量如何取定?	89
273. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料保温工程的工程量计算遵循什么?	89
274. 北京振利高新技术公司的网址名称是什么? 其主要内容主要有哪些?	90
275. ZL 胶粉聚苯颗粒保温材料及其外墙外保温成套技术的经营合作方式是什么?	90
参考文献	91

第一章 技术理念

1. 外墙外保温主要有哪些优点?

相对于外墙内保温,外墙外保温主要有以下优点:

(1) 适用范围广

外保温适用于采暖和空调的工业与民用建筑,既可用于新建工程,又可用于旧房改造,适用范围较广。

(2) 保护主体结构,延长建筑物的寿命

采用外墙外保温方案,由于保温层置于建筑物围护结构外侧,缓冲了因温度变化导致结构变形产生的应力,避免了雨、雪、冻、融、干、湿循环造成的结构破坏,减少了空气中有害气体和紫外线对围护结构的侵蚀。事实证明,只要墙体和屋面保温隔热材料选材适当,厚度合理,外保温可有效防止和减少墙体和屋面的温度变形,有效地消除了顶层横墙常见的斜裂缝或八字裂缝。因此,外保温既可减少围护结构的温度应力,又对主体结构起保护作用,从而有效地提高了主体结构的耐久性,故比内保温更科学合理。

(3) 基本消除了“热桥”的影响

采用外保温在避免“热桥”方面比内保温更有利,如在内外墙交界部位、外墙圈梁、构造柱、框架梁、柱、门窗洞口以及顶层女儿墙与屋面板交界周边所产生的“热桥”。经统计,底层房间“热桥”附加热负荷约占总热负荷的 23.7%;中间层房间占 21.7%;顶层房间占 24.3%。可见,“热桥”的影响还是较大的。上述“热桥”对内保温和夹心保温而言,几乎难以避免,而外保温既可防止“热桥”部位产生的结露,又可消除“热桥”造成的附加热损失。计算表明,在厚度为 370mm 砖墙内保温条件下,周边“热桥”使墙体平均传热系数比主体部位传热系数增加 10% 左右;在厚度为 240mm 砖墙内保温条件下,周边“热桥”使平均传热系数比主体部位传热系数约增加 51%~59%,而在厚度为 240mm 砖墙外保温条件下,这种影响仅 2%~5%。

(4) 使墙体潮湿情况得到改善

一般情况下,内保温须设置隔汽层,而采用外保温时,由于蒸汽渗透性高的主体结构材料处于保温层的内侧,用稳态传湿理论进行冷凝分析,只要保温材料选材适当,在墙体内部一般不会发生冷凝现象,故无需设置隔汽层。同时,由于采取外保温措施后,结构层的整个墙身温度提高了,降低了它的含湿量,因而进一步改善了墙体的保温性能。

(5) 有利于室温保持稳定

外保温墙体由于蓄热能力较大的结构层在墙体内侧,当室内受到不稳定热作用,室内空气温度上升或下降时,墙体结构层能够吸收或释放热量,故有利于室温保持稳定。

(6) 有利于提高墙体的防水和气密性

加气混凝土、混凝土空心砌块等墙体,在砌筑灰缝和面砖粘贴不密实的情况下,其防水和气密性较差,采用外保温构造,则可大大提高墙体的防水和气密性能。

(7) 有利于改善室内热环境质量

室内热环境质量受室内空气温度和围护结构表面温度的影响。如采用外保温墙体,全面提高墙体的保温性能,则有利于保持室内空气和墙体内表面有较高温度,从而有利于改善室内热环境。

(8) 便于旧建筑物进行节能改造

20 世纪 80 年代以前建造的工业与民用建筑一般都不满足节能要求。因此,对旧房进行节能改造,已提上议事日程。与内保温相比,采用外保温方式对旧房进行节能改造,其最大优点之一是无需临时搬迁,基本不影响用户的室内活动和正常生活。

(9) 可减少保温材料用量

在达到同样节能效果的条件下,采用外保温墙体,由于基本消除了“热桥”的影响,故可以节约保温材料用量。据统计,以北京、沈阳、哈尔滨、兰州四城市的塔式建筑为例,与内保温相比,保温材料分别可节省 44%(北京);48%(沈阳);58%(哈尔滨);45%(兰州)。

(10) 增加房屋的使用面积

由于保温材料贴在墙体的外侧,其保温、隔热效果优于内保温和夹心保温,故可使主体结构墙体减薄,从而增加每户的使用面积。据统计,以北京、沈阳、哈尔滨、兰州的塔式建筑为例:当主体结构为实心砖墙时,每户使用面积分别可增加 1.2m^2 (北京); 2.4m^2 (沈阳); 4.2m^2 (哈尔滨); 1.3m^2 (兰州)。当主体结构为混凝土空心砌块时,每户使用面积分别可增加 1.6m^2 (北京); 2.5m^2 (沈阳); 4.6m^2 (哈尔滨); 1.7m^2 (兰州)。可见,其经济效益是十分显著的。

以上所述外墙外保温十大优点可以看出,无论从建筑节能的机理或从实际节能效果来衡量,外保温做法是最佳选择。在国外采用外保温的建筑已有 40 余年的历史,近年来,在我国北京、天津、兰州、沈阳、大连、哈尔滨、太原、山东、河北、新疆、浙江等地也相继建造了一批外保温的建筑,取得了良好的效果和较成功的经验。因此,在寒冷或严寒地区推广外保温节能方案乃是势在必行,也一定会在第二阶段的节能工作中,取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。这种保温形式对夏热冬冷地区及炎热地区同样也会收到很好的节能效果。

2. 采用外保温方案的墙体需要解决的关键技术问题主要有哪些?

外墙外保温是由功能分明的墙体结构层、保温层、保护层及饰面层四部分组成。做好外保温墙体的关键技术问题包括:

(1) 安全。保温层与结构层以及保温层与保护层应有良好的结构和安全的构造措施;

(2) 防裂。防止和消除保护层和饰面层出现裂缝,采取减少保温层及其保护层应力集中和收缩变形的措施;

(3) 耐久。解决好保护层与饰面层的抗老化和耐候性问题。

3. 我国早期的外保温墙体防护面层产生裂缝的材料技术误区在哪里?

我国对外保温材料及施工技术的探索已有十几年的历史。在很长一个时期内,有相当多的工程存在保温墙面出现裂缝的技术难题,究其原因在于多种保温层做法、大多数防裂做法的选材及工艺均受“刚性防水技术路线”影响。在这种技术路线的影响下,采用的材料为预应力、高强、高弹性模量,没有留给温度应力充分释放的出路。实践证明,在以往外保温墙体的构造方案中,对温度应力的产生及释放考虑不充分,没有合理地采取释放温度应力的材料和构造做法,最终就会导致外保温墙体面层裂缝的产生。

4. 墙体保温面层产生裂缝的主要原因是什么？

(1) 内保温板缝的开裂主要由外围护墙体变形引发,外保温面层的开裂主要由保温层和饰面层温差和干缩变形而致;

(2) 玻纤网格布抗拉强度不够或玻纤网格布耐碱强度保持率低或玻纤网格布所处的构造位置有误;

(3) 钢丝网架聚苯乙烯芯板中水泥砂浆层厚度及配筋位置不易控制形成裂缝;

(4) 保温层面层腻子强度过高;

(5) 聚合物水泥砂浆柔性强度不相适应。

5. 外墙外保温对保温材料体系的要求主要有哪些？

外墙外保温对保温材料体系的要求主要有:

(1) 耐冻融、耐曝晒、抗风化、抗降解、耐老化性能高,总之具有良好的耐候性;

(2) 基层变形适应性强,各层材料逐层渐变,能够及时传递和释放变形应力,防护面层不脱落、不开裂;

(3) 导热系数低,热稳定性能好;

(4) 憎水性好,透气性强,能有效避免水蒸气迁移过程中出现墙体内部的结露现象;

(5) 耐火等级高,在明火状态下不应产生大量有毒气体;

(6) 柔性强度相适应,抗冲击能力强。

6. 对高层建筑外墙外保温层的破坏力量主要有哪些？

对高层建筑外墙外保温层的破坏力量主要有五种,它们是:

(1) 热应力。由温差变化导致的热胀冷缩,会引起非结构构造的体积变化,从而使之始终处于一种不稳定状态,因此,热应力是高层建筑外墙外保温层的主要破坏力量之一。相对于多层或平房建筑,高层建筑由于外层接受阳光照射更强,热应力更大,变形也更大,因而在保温抗裂构造设计时,选用保温材料应满足柔性渐变的原则,外层材料的变形能力应高于内层材料的变形能力,逐层渐变。

(2) 风压。一般地说,正风压产生推力,负风压产生吸力,对高层建筑外保温层均会造成很大的破坏,这就要求外保温层应具备相当的抗风压能力,而且就抗负风压而言,要求保温层无空腔,杜绝空气层,从而避免在风压特别是负风压状态下保温层内空气层的体积膨胀而造成对保温层的破坏。

(3) 地震力。地震力会导致高层建筑结构和保温面层的挤压、剪切或扭曲变形,而保温面层刚性越大,承受的地震力就越大,引起的破坏就可能越严重。这就要求高层建筑外墙外保温材料在有相当附着力的前提下,必须满足柔性渐变的原则,以分散和消纳地震应力,尽量减轻保温层表面的荷载,防止在地震力的影响下保温层出现大面积开裂、剥离甚至脱落。

(4) 水或水蒸气。为避免水或水蒸气对高层建筑的破坏,应选用憎水性好、水蒸气渗透性好的外保温材料,避免水或水蒸气在迁移过程中出现墙体结露或保温层内部含水率增高的现象,提高高层建筑外保温层的耐雨水侵蚀以及抗冻融能力。

(5) 火灾。高层建筑比多层建筑的防火等级要求更高,高层建筑的保温层应具有更好的抗火灾功能,并应具有在火灾情况下防止火灾蔓延和防止释放烟尘或有毒气体的特性,材料强度和体积也不能损失降低过多,面层无爆裂、无塌落,否则,就会给住户或消防人员造成伤害,对施救工作造成巨大的困难。

7. 高层建筑外墙外保温层容易忽视的破坏力量是什么？

负风压是高层建筑外墙外保温层比较容易忽视的破坏力量。由于负风压对建筑物的破坏力与建筑物的高度成正比例变化,高层建筑要比多层建筑承受更大的负风压。在对高层建筑进行外墙外保温时,这就要求所选用的材料必须能够避免空腔,杜绝空气层,从而避免在负压状态下保温层内空气层的体积膨胀而造成对保温层的破坏。

8. 什么是风荷载？为什么说负风压会对有空腔保温墙面带来不利影响？

建筑物的风荷载是指空气流动形成的风遇到建筑物时,在建筑物表面产生压力或吸力。风荷载的大小主要与近地风的性质、风速、风向有关,与建筑物所在地的地貌及周围环境有关,同时也与建筑物本身的高度、形状有关。

作用在保温层表面上的风荷载标准值应按下列公式计算：

$$W_k = \beta_z \mu_s \mu_z \omega_0$$

式中 W_k ——作用在保温层表面上的风荷载标准值；

β_z ——风振系数；

μ_s ——风荷载体型系数,按《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)取值；

μ_z ——风压高度变化系数,按《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)取值；

ω_0 ——基本风压,kPa,按《建筑结构荷载规范》取值。

在北京市区设 $H = 100\text{m}$ 基本风压 $\omega_0 = 0.35\text{kN/m}^2$

风荷载值为 $W_k = 2.25 \times 1.5 \times 1.79 \times 0.35 = 2.11\text{kN/m}^2$

即每平方米面积会产生 2.11kN 的拉力(推力)。

风荷载作用于建筑物的压力分布是不均匀的,迎风面所受的为推力,为正风压;侧风面和背风面所受为吸力,为负风压。对有空腔的外保温体系来说,空腔内的压力基本是固定的,而保温墙外表面的风压是变化的,当保温墙面局部所受负风压较大时,空腔内与外表面的压力差必然会提高,从而向外产生一个推力,加大风荷载作用于保温墙面向外的吸力,由于内外压力差造成的对保温层向外的推力,往往是造成有空腔保温墙面破坏的主要因素之一。一般地说,风荷载作用随着建筑物的高度增加而增加,所以在高层建筑结构中,要特别重视风荷载对外保温层的影响。

9. 高层建筑采用外保温方案的风压安全系数如何？应采取什么措施提高高层建筑的抗风压性能？

按照建设部编制的外墙外保温技术规程(初稿)中 3.0.1 条款规定,高层建筑采用外保温方案的风压安全系数应大于 5。在高层建筑工程做外墙外保温,应充分重视风荷载对外墙外保温的破坏作用,在构造设计应尽可能地提高粘接面积,减少空腔,在此基础上还要做补充的机械固定防护措施,以满足上述规范要求。

10. 成功解决外墙外保温裂缝应遵循的主要原则和采用的技术路线是什么？其构造设计要点是什么？

国外大面积推广外保温墙体已有 30 多年历史,国内采用外保温墙体也有 10 多年历史,对国内外取得成功的外保温材料 and 构造做法进行研究,不难发现,它们共同遵循了一条给温度应力释放的原则,保温体系材料均选用柔性软联接。

常规“刚性防水技术路线”(预应力、高强、高弹性模量)很难克服墙体保温面层开裂,采

用“柔性渐变抗裂技术”可以有效地控制保温层表面裂缝的产生。

柔性渐变抗裂技术路线的构造设计要点是:保温体系各构造层外层的柔韧变形量高于内层的变形量,其弹性模量变化指标相匹配、逐层渐变,满足允许变形与限制变形相统一的原则,随时分散和消解温度应力。同时,在抗裂防护层采用软钢筋和多种纤维改变应力传递方向,防止各种变形应力集中发生的可能。

11. 控制裂缝宽度的经验公式是什么?

控制裂缝宽度的经验公式为:

$$L = 4dR / \eta$$

式中 L ——裂缝宽度;
 d ——弹性层厚度;
 R ——弹性材料伸长能力;
 η ——防裂层与基层粘接强度。

12. 保温墙体裂缝应如何评定?

保温墙体裂缝评定标准(建议稿)见表 1。

保温墙体裂缝评定标准(建议) 表 1

等 级	检验时间	裂缝长度 (含分格缝中发生的裂缝)(mm)	宽度 (mm)	面积 发生率	空 鼓	经一冬一夏保温墙面 评定标准(升一级)
1 优	3 个月	0	0	0	无	—
2 良	3 个月	20	0.05	5 条/40m ²	无	1 优
3 中	3 个月	100	0.2	5 条/40m ²	无	2 良
4 差	3 个月	400	0.5	5 条/40m ²	有	3 中
5 劣	3 个月	1000	1	5 条/40m ²	有	4 差

说明:

- ① 本标准适用于内、外保温材料面层发生的裂缝等级评定。
- ② 判定裂缝宽度应用带刻度的十倍放大镜观察,一般肉眼可见的裂缝缝宽约为 0.03~0.05mm。判定裂缝长度:一般肉眼可观察的裂缝不论宽窄应延续计算。
- ③ 参加评优工程,裂缝宽度经一冬一夏后再评定。
- ④ 外墙裂缝合格标准参照规范的规定提出。
- ⑤ 有玻纤网格布的墙面空鼓而不裂面积不大于 400cm² 者,可不按空鼓评定,不累积计算。
- ⑥ 等级 4、5 应视为不合格。

13. 为什么说外墙内保温不利于建筑物外围护结构的保护?

在冬季采暖、夏季制冷的建筑中,室内温度随昼夜和季节的变化幅度通常不大(约为 10℃ 左右),这种温度变化引起建筑物内墙和楼板的线性变形和体积变化也不大。但是,外墙和屋面受室外温度和太阳辐射热的作用而引起的温度变化幅度较大(可达 20~40℃)。因此,外墙和屋面的线性变化和体积变化比内墙和楼板要大。实验表明,混凝土制品在温差 20℃ 时其体积变形量为万分之二,50m 高的建筑物其内外墙体的温度变形差值为 10mm,15m 宽的山墙昼夜温差变形量为 3mm。内外墙体温度变形的这种正负差值,会给建筑物结构带来很大的不稳定性。采取内保温形式,不能有效解决建筑物结构的这种不稳定性,常常导致结构变形的应力释放区的墙面产生裂缝,以及破坏沿外墙的屋面防水等。因此,外墙内