

防治技术

浅谈绿色种植屋面

朱莉, 徐光临

(杭州中宇建筑设计有限公司南京分公司)

摘要: 绿色种植屋面在大力提倡节能建筑的当今社会中屡见不鲜, 本文就安徽省六安城市规划展览馆工程简单叙述种植屋面的设计与施工的注意事项

关键词: 绿色建筑 种植屋面 设计与施工

中图分类号: X17

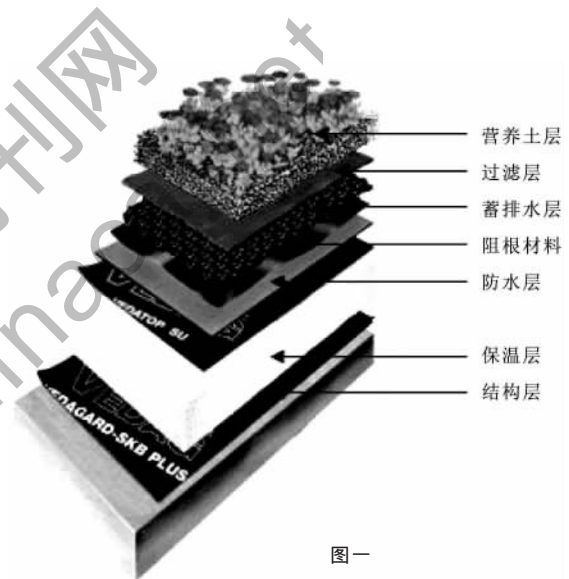
文献标识码: B

文章编号: 1006-8159(2012)04-0051-04

随着人口快速增长, 社会、经济高速发展, 人民生活水平和对资源能源的消耗量的提高, 资源锐减, 生态失衡, 环境遭到严重破坏, 人类生存和发展与全球的环境问题愈演愈烈。而中国是一个能源极其贫乏的国家, 对能量的消耗、能源的浪费又是非常惊人的, 人均对绿色植被、生态环境的享有程度已经少得可怜。因此国家大力提倡可持续发展、低碳生活, 反映在建筑领域的就是提倡设计绿色建筑, 本文结合安徽省六安市城市规划展览馆实际工程案例, 简单谈一下作者对绿色种植屋面的一些理解。

绿色种植屋面就是以绿色植物为主要覆盖物, 配以植物生存所需要的营养土层、蓄水层以及屋面所需要的植物根阻拦层、排水层、防水层等所共同组成的一整个屋面系统(图一)。种植屋面虽然历史悠久, 但在以前, 绝大多数人们限于对它的认识、技术等各方面的不足并没有推广运用。随着人们对屋顶绿化的生态学功能的熟悉和了解, 在近十几年中屋面种植技术已经有了很大的发展, 越来越多的绿色植物出现在屋顶以及附属建筑物的顶层。六安城市规划展览馆就是在这一契机下诞生的绿色建筑。

大别山北麓的安徽六安市山水秀美, 人居环境条件优越, 被建设部多次授予中国人居环境奖。六安城市规划展览馆位于六安市行政中心西南角



地块内, 用地约 2.2 公顷, 场地西南侧为洼地, 东部和北部较高, 地势高差约为 4~7 m。为尊重地形地貌, 减少施工成本, 我们将展览馆的屋顶同东北侧较高的场地结合起来, 使之融入到地形地貌之中, 辅以屋顶绿化做为山体的意向及绿色植物的延伸, 配合太阳能光电板, 地源热泵等较为先进的技术工艺, 使整个建筑体现绿色生态这一设计思路, 而约有 3 000 多 m^2 的展览馆种植屋面也就是这次设计的重中之重了。(图二)



图二

1 绿色屋面的设计

传统种植屋面的基本构造层次,自上而下,可能是:植土、聚酯毡滤水层、陶粒排水层、40 mm 厚细石混凝土(配筋)保护层、隔离层、防水层(改性沥青自粘卷材、聚氨酯涂膜)、砂浆找平层、保温层(块材铺贴或挤浆座砌)、找平层、找坡层、结构基层。不算植土,计 10 层,实际为 11 层(图三)。笔者通过咨询相关设计施工人士及翻阅资料,得出以上做法存在不少隐患:



图三

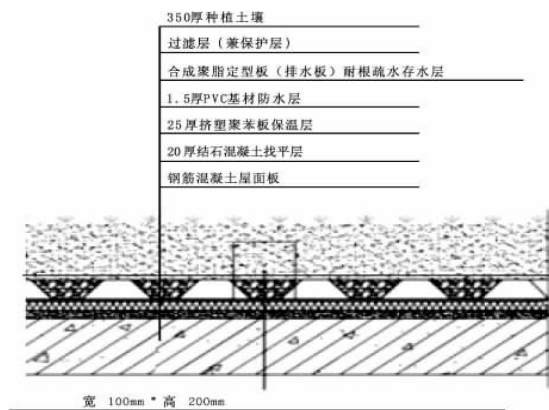
首先,采用陶粒排水层时,其一般厚度不小于 200 mm,也有作 300~500 mm 厚的。太薄了影响排水效率,过厚也没用。陶粒的蓄水作用有限。陶粒表面基本封闭,内多孔,封闭型,并不吸水;陶粒与陶粒之间空隙较大,也涵不住多少水分。一次性雨量不太大的地区,可以采用陶粒暗沟排水,省掉排水层。但在多阴雨地区,则可能缺少陶粒排水层的透气作用而使植物生长受影响。

其次,种植屋面的防水层也不见得多道就一定比单道好,特别是不同种材料复合或叠加使用。

多道、多层的概念缘自油毡,油毡不耐穿刺,保证足够的厚度便可弥补其不足。此外,油毡用热熔胶粘,同等材质,且分层错缝粘贴,自然没有问题。但不同类材料,多道叠层,即使相容,其层间的关系也不能与沥青类相提并论。因此,种植屋面防水等级虽高,但可用高分子卷材单道设防。选用原则是耐穿刺、耐蚀、耐菌,而不必把耐紫外线老化作为首选因素,如为冷胶粘贴,其胶粘剂应考虑耐长期水浸。

再次,种植屋面也应考虑维修。凡“作死”的构造层,都不如活动设置、可拆装者。陶粒排水及聚酯毡滤水层都属活动层,细石混凝土保护、则属“作死”,维修时,须破坏性施工,不仅产生大量建筑垃圾,而且容易伤及被保护的防水层。

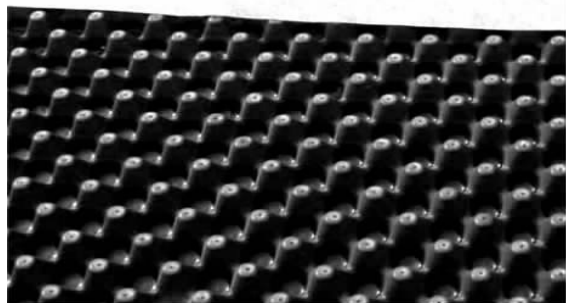
因此设计针对上述某些构造层的不足,通过构造层的简化、综合,重新设计一套构造系统来克服。构造系统设计,即放弃较孤立的分选各层,然后简单组合的办法,着重考虑各层间合理匹配,力求一层多用。不仅防水简明可靠,还使植物生长愉快,而且便于检修。自上而下:植土、聚酯毡滤水层(兼保护层)、专用蓄排水(兼防水保护层)、1.5 mm 厚 PVC 卷材防水层(双道热熔焊)、保温层、找平层、现浇钢筋混凝土屋面(表面压实抹光)(图四)。不计植土,只有 6 层,若按一段习惯,结构基层也不计,则只有 5 层。上述各层,除防水层外,均未“作死”,可以方便施工及维修。这也是简化的结果。



图四

设计专用的蓄排水层,主要材料是合成树脂,因此也称树脂或橡胶排水板。其断面呈连续杯状,正反相间,高约 30~50 mm,壁厚 2 mm 左右;强度高,韧性好;表面光洁,楞角均按圆弧过渡。因此可

直接置于 PVC 卷材之上,起到保护层作用。正置杯内可填轻质石粒;倒置杯底朝上,并开有小孔。植土下层水及蓄在正杯内多余的水(满后溢出水),均通过小孔排入倒置杯内形成的连续空间排除。因此,树脂板可以排水,也可以蓄水。倒置杯内的空气由有利于植物的根系生长,令植物健康。



图五

另一个关键问题就是种植屋面和它的防水工程一样都会面对同一个棘手的问题——防渗漏。之所以棘手,很重要的一个原因是因为植物的复杂根系会产生巨大的破坏力,从而导致整个屋面防水系统的崩溃。我们知道,种植屋面系统是具有一定的复杂性的,整个屋面往往会包括植被、土层、蓄排水层、防水层、保温层等多个结构,一旦防水失败,只能将整个屋面铲除重修,而这种后果将是灾难性的。这就需要在系统中加入质量可靠的防植物根系穿透的防水材料。经过对比市面上多种防水材料,结合实际工程的考察,防水层拟采用 Sika-Sarna 公司生产 Sikaplan F30-15F 无纺布复合型聚氯乙烯 PVC 防水卷材,该材料具备良好的耐根系穿透性能、使用寿命长,完全能够达到设计所规定的防水及阻根要求。

2 绿色屋面的施工管理

完善的种植屋面系统不仅仅简单的取决于设计,其施工与管理亦起到决定性作用。

2.1 施工准备

(1) 基层验收:基层(找平层)表面应平整、牢固、干净、干燥,不得有起皮、泛砂、空鼓。基层的质量直接影响到防水层和基层的粘结质量,甚至导致防水层的开裂。防水施工前先由现场管理人员先对基层进行检查验收,基层合格后才能进行下一步施工。如发现有起皮、泛砂、空鼓等不良现象应及时与土建单位进行协商以便及时修整。

(2) 施工材料进场后妥善保管,平放在干燥、通风、平整的场地上,远离明火处,避免日晒雨淋;

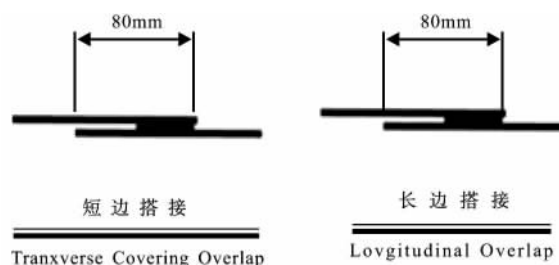
(3) 穿出屋面防水层的设备、管道或预埋件等必须在屋面防水工程开始前安装完毕,屋面防水工程必须在对各类前期工程验收合格后方可施工。

2.2 保温层设计及施工操作工艺

XPS 挤塑保温板的技术说明及铺设:鉴于该项目为曲面,保温板设计为 25mm 厚 XPS 挤塑保温板,为防止保温板施工过程中折断和在内部串动,建议保温板采用抗拉强为 250 MPa 的知名品牌挤塑保温板(可耐福、欧文斯·克宁、陶氏等),建议采购尺寸为 1 200 mm x 2 400 mm 大板的铺设采用点式固定。正常铺设过程中,对于大于 2 cm 缝隙必须进行填补,以确保保温功能。保温板上的点式固定垫片与保温板表面平齐,固定螺钉穿入混凝土屋面板至少 25 mm,固定件不应打在保温板边缘。

2.3 防水系统设计

西卡渗耐公司的宽幅 Sikaplan F30-15F 防水卷材,材料规格:2.00 m x 25 m x 1.5 mm,常规颜色为深灰色,搭接缝采用热风焊接方式,焊接缝处的材质同母材,即通过焊接连接的 PVC 可等同于无接头的整块材料。施工时材料长边搭接宽度:自动焊机焊接时为 80 mm;短边搭接宽度:自动焊机焊接时为 80 mm,如图六所示:



图六

(1) 施工时,首先要进行预铺,把自然疏松的卷材按轮廓布置在基层上,平整顺直,不得扭曲,并进行适当的剪裁;

(2) 大面卷材纵横向搭接宽度均为 80 mm。

(3) 卷材铺贴方向:平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接,施工前进行精确放样,尽量减少接头,有接头部位,接头相互错开至少 300 mm,搭接缝应按照有关规范进行;

(4) 对防水层的保护要求:当防水层验收合格

后,土建单位应尽快按图纸设计要求做好保护层,以防止其他人为因素对防水层局部损坏,而影响整体防水效果。

2.4 高方木(土坎)铺设、固定及防水处理

根据图纸设计测算,该项目为曲面坡度,高方木(土坎)的尺寸建议为100 mm*200 mm,最小不小于100 mm*150 mm木方设计的最大长度为2 000 mm,建议为1 500 mm。材质:实木

(1)铺设:鉴于项目为多曲面。高木方的铺设建议为平行屋脊横向铺设。

(2)固定:高木方的固定螺钉不少于每块2个螺钉,螺钉打入现浇混凝土屋面不小25mm。

(3)挡土高木方用不复合PVC卷材全部包裹,并焊接在大面卷材上(图七)。



图七

2.5 蓄排水滤水板及保湿毯层

蓄排水板不仅具有排水功能,更有贮水功能,可以起到隔热保温作用,顶面放置无纺布过滤层,以阻止泥土微粒通过,从而避免通道阻塞,使孔道排水保持畅通。

(1)清理铺设现场的垃圾,使现场没有明显凹凸处。

(2)屋顶绿化可配多孔渗水管使用,这样能把排水板中排出的水集中排到附近的下水管或附近城市下水道。

(3)在任何地段铺设排水板,必须注意,不要让泥土、水泥、黄沙等垃圾进入排水板的正面空间,确保排水板的空间畅通。

(4)当排水板铺设时尽可能做好保护措施,铺设排水板应及时尽快做好回填土工作,防止大风吹乱排水板影响铺设质量;

(5)回填土是粘性土,在土工布上面需铺3-5

mm的黄沙为比较理想,有利于土工布的滤水;如回填土是一种营养土或轻质土就无需再铺设一层黄沙,这种土本身就松很容易滤水。

(6)排水板在铺设时,边与边搭接下来1-2支点,也可以两块底板碰齐,上面利用土工布搭接,只要保持没有泥土进入排水板的排水通道就可以,保持排水畅通。

以上施工工序全部完成并验收合格后方可铺设种植土及草皮(图八)。



图八

3 结语

目前,绿色生态建筑愈来愈受到世人的关注,未来的建筑应该是能给人们提供良好的人文生活环境的生态建筑,它的发展需要生态规划作为指导各类规划设计的核心依据,需要科学的将城市发展与自然系统建立起稳定和谐的协调共生机制,需要有关部门能推出更好的支持节能设计的相关政策,更需要各专业人士的共同探讨。对于我们建筑师而言,树立可持续发展的建筑观将十分重要,坚持绿色建筑,超越单一建筑设计的范围,进行综合设计,不再只偏重于空间形态、形式视觉等方面的研究,而从自然生态的角度去研究探索问题。在实际应用中,创造绿色建筑,从而为可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]《生态建筑-面向未来的建筑》周浩明 张晓东编著.
- [2]《屋面工程技术规范》 GB 50345-2004.
- [3]《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2007.
- [4]《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378-2006.