

16334

教 纺织技术经济资料



冻层与复合

1

纺织部纺织科学院
技术经济研究室

无锡轻大图书馆



11021276

涂 层 与 复 合

(论文资料汇编)



纺织工业部纺织科学研究院
技术经济研究室

一九八七年二月

序 言

我们收集世界一些发达国家学者在纺织品的涂层和复合技术方面所发表的一些重要论文和资料，翻译汇编成册，奉献给读者，目的是提请大家密切注视世界纺织品发展中的一个崭新潮流。通过这本小册子，将使我们看到涂层和复合纺织品有着多么广阔的发展前景和潜在市场，这对我们进入这一还比较生疏的新兴领域提供一份值得参考的背景材料，将会有所裨益。

要是留心观察你的穿用消费时，从你头上戴的到脚上穿的，从你手中提的到身上穿的，涂层产品正在改变你的日常衣着习俗。当注意你的周围环境时，从沙发家具到“三明治”窗帘，从旅游帐篷到车辆装饰，涂层产品正在点缀你的生活空间。从土木建筑到农产品的仓贮，从交通运输到军工宇航配套，涂层产品正在不断开拓新的使用领域。由此可见，纺织涂层加工技术及其产品的发展是当今世界纺织工业科技进步的重要标志之一。在今后一个时期内，纺织后加工技术的开发和纺织品的更新换代或许就在涂层和复合技术上出现突破。

新一代的纺织产品和提高原材料的消费功能，莫过于涂层和复合纺织物的兴起，它可以用全新的合成材料加工技术对纺织品进行改头换面的改造，有的时候可以把纺织品作为主体，显现纺织品的固有特征；有的时候则把纺织物作为支架，构成一种全新的复合材料。它是古老的纺织业和近代有机化工工业两支大军携手共进的产品，正如英国锡莱纺织研究所J.R. HoIker博士所指出的：“这类织物的复合产业要不是包含现代合成泡沫聚合物和粘合剂材料，那是不可想象的。而且它之所以能取得成功的另一个值得赞许的例子，就是纺织工艺学

家和聚合物化学家之间紧密合作和努力的结果。”

涂层技术和涂层产品正在我国许多地区开始起步。我们汇集的这本小册子，目的是向从事纺织新产品的开拓者们介绍国外在涂层和复合技术的发展动态和产品的使用领域。如果说化学纤维的问世给纺织工业带来一场深刻的革命，那末纺织涂层产品所带来的变革也并不逊色。随着时间的推移，涂层和复合产品的生命力将与日俱增，我们应当牢牢把住这个重要领域的发展方向。

由于我们是挤了一点闲暇时间整理的这份资料，加上翻译水平有限，错误在所难免，敬请读者指正。

编 者

一九八七年二月

目 录

- 一、目前建筑用涂层织物的地位和发展趋势…………… (1)
—— (西德) H. Blumberg 錢尧年译
- 二、度假帐篷和帐篷布…………… (29)
—— (日) 高木康治 錢尧年译
- 三、新的技术织物及其应用领域…………… (45)
—— (瑞士) R. Leutet 錢尧年译
- 四、聚氨酯合成革的加工技术…………… (74)
—— (日) 大日本油墨化学公司 倪生龙译
- 五、麂皮绒衣料合成革的发展和技术背景…………… (221)
—— (日) 藤本枝太 倪生龙译
- 六、涂层织物用聚合物…………… (235)
—— (英) H. C. Hole 律霖译
- 七、纺织品的涂层技术和涂层设备…………… (250)
—— 錢尧年
- 八、涂层设备和涂层工艺的新发展…………… (281)
—— (英) F. A. Woodruff 錢尧年译
- 九、复合织物…………… (297)
—— (英) J. R. Holker 錢尧年译

地位和发展趋势

(西德Enka Glanzstoff AG公司)

摘要

1. 一种柔性建筑材料对建筑业来说还是新奇的，因为几个世纪以来的传统习惯，都是用的硬质建筑材料；
2. 涂层织物对多数建筑学家来说还是陌生的；
3. 从1970年以后相隔很长时间才开始研究，正式得到批准的材料种类还不多。

所有工业部門必須对这种材料进行广泛宣传,并且力求征得有关当局的批准。

一、前言

本文将阐述目前西欧、美国、日本在建筑物方面应用纺织物的状况以及将来有那些希望的概况。至少，在过去十年内，国际上各方面的专家们已经触及到积累他们的经验，在一些国家已经采取不同途径进行开发工作。这里首先考虑西欧的情况。

二、建筑用纺织品在西欧的地位

回顾建筑用纺织品已经在二十年前就开始了。但是尽管如此，涂层织物在市场总销售量中所占份额仍然很小。1975年，大约只有250万平米进入薄膜建筑，此数仅及PVC涂层织物总量的3~4%，而西德和斯堪的那维亚国家则占到此市场的30%。西德在这方面的发展与其他国家相比是突出的，因为他们最早创建这个领域，下面就要详加说明在西德的情况（见图1）。斯堪的那维亚国家已经经历了有意义的开发工作，这些情况也将在后述及。

在西德，一次建筑展览标志了纺织品进入建筑业的开始。早在1957年，在科隆举行的一次德国园艺展览会上，展出了由Frei Otto设计，L.Stromeyer建造的帐篷。五十年代后期，出现了充气式建筑结构。六十年代，随着经济的高速度发展，充气式房舍有着重要的优越性：即可以在短时间内装配一座经济的建筑物，如果需要的话，就可以很快地将它拆除。

1967年在蒙得利尔举行的世界博览会上，最杰出的柔性建筑首推西德的帐篷。由Otto和Gutbrod设计的面积达8000 m²的帐篷赢得了世界声誉，它是由绳索支架起来的涂层布建筑。1968年，在Bad Hersfeld露天剧场建起了一个可搬迁的大面积屋顶。原先这个项目的计划是由许多可变动的小屋顶组

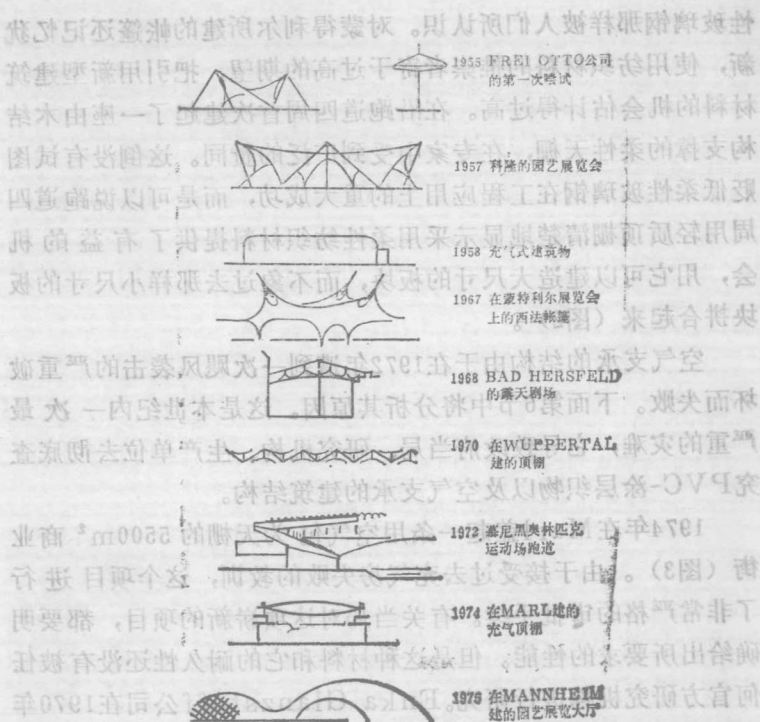


图1 在西德经历开发的薄膜建筑

成的，包括1972年在Regensburg和1977年在Düsseldorf—Flingern建的温室游泳池。1971年，用涂层布在Wuppertal盖起了一条由绳索支架起来的抛物线型街道走廊。

所有这些建筑项目为1972年在慕尼黑举行的世界奥林匹克运动会会场建造柔性屋顶结构提供了一个良好的开端。但是，结果错过了这个机会，因为对大跨度的顶棚，决定采用柔性玻璃钢，其中只有体育场的跑道四周6000m²顶棚是用涂层布建造的。

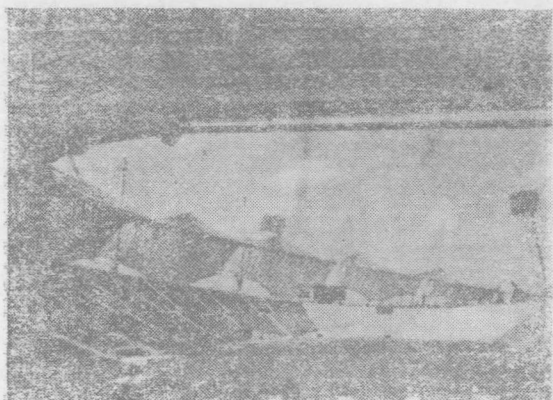
由于种种原因而决定采用柔性玻璃钢。其中一个重要原因是 对聚乙烯涂层布的名声还不太好，它的材质性能还没有象柔

性玻璃钢那样被人们所认识。对蒙得利尔所建的帐篷还记忆犹新，使用纺织材料的推崇者寄于过高的期望，把引用新型建筑材料的机会估计得过高。在沿跑道四周首次建起了一座由木结构支撑的柔性天棚，在专家中受到广泛的赞同。这倒没有试图贬低柔性玻璃钢在工程应用上的重大成功，而是可以说跑道四周用轻质顶棚清楚地显示采用柔性纺织材料提供了有益的机会，用它可以建造大尺寸的板块，而不象过去那样小尺寸的板块拼合起来（图2）。

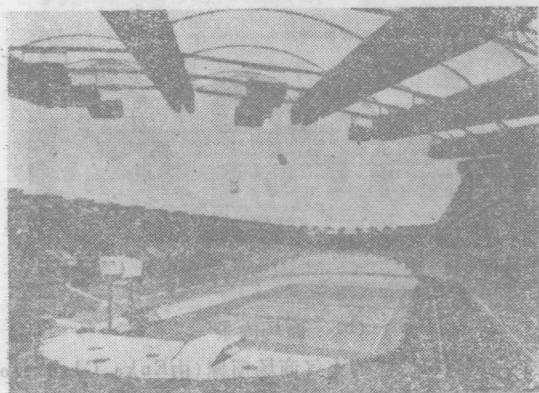
空气支承的结构由于在1972年遭到一次飓风袭击的严重破坏而失败。下面第6节中将分析其原因。这是本世纪内一次最严重的灾难，它导致政府当局、研究机构、生产单位去彻底查究PVC-涂层织物以及空气支承的建筑物。

1974年在Marl盖起一条用空气包为天棚的5500m²商业街（图3）。由于接受过去充气房失败的教训，这个项目进行了非常严格的审批手续。有关当局对这项崭新的项目，都要明确给出所要求的性能。但是这种材料和它的耐久性还没有被任何官方研究机构进行研究。Enka Glanzstoff公司在1970年为建造奥林匹克运动场建筑进行了长时间的研究，并征求爱森工业大学塑料系（IKV）专家对材料的意见。考虑到Enka Glanzstoff已经进行了长时期的研究，爱森学院提出了满意的意见。特别是在自然气候条件和实验室条件下都进行了蠕变形态和蠕变断裂强度的测定。这项研究工作也包括由爱森学院对材料进行多种方向上的强度试验。在试验中清楚地表明任何薄膜结构都是在接缝处是最薄弱环节。而且每当接缝处至少都要进行系统的测试，这就是为何在1973年以后德国的化工工

因風要重个一中其。隨斷楚對柔用采宝出而因則特味干由
柔柔育好張雅對面付的守，我大不亦育各的市层將微之樂故县



(a)

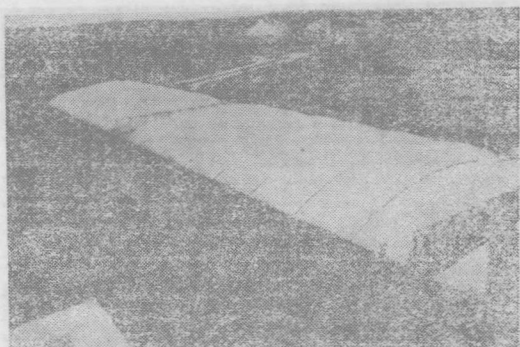


(b)

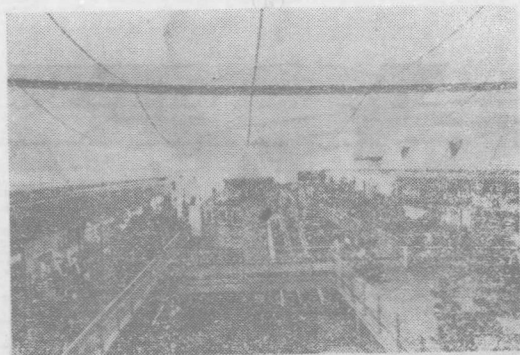
(a) 由Röhm, Rheinhold & Mahla和Schöninger
公司合作建造的有机玻璃运动场顶棚

(b) 由Enka Glanzstoff、Goppinger Kaliko、
Kleyer、Koif-Werk公司合作建造的运动场
跑道涂层布顶棚

图 2 1972年在慕尼黑用轻质材料建起的奥林匹克运动场



(a) 商场外景



(b) 商场内景

图 3 在Marl修建的充气商场顶棚(由Enka Glanzstoff、Krupp Universalbau和Veseidag合作建造)

业、成品制造厂、公共研究学院都联合起来共同对此课题进行彻底的研究。

还值得一提的对Marl这个建设项目的燃烧试验。这项试验导致这样的结论，即Marl项目的屋顶对阻燃性方面要比传统的建筑结构更为安全。必须指出，这项试验是与现行当局即Northrhine—Westphalia的内政部的通力合作和帮助分不

开的。因为象这样的项目,在工业部门所提供的详细资料方面已是评价很高,但却往往会被官方推翻,这是众所周知的事实。然而从他们的观点来看,官方会提出各式各样的尖锐疑问,这只有在与官方的紧密合作下,才能使那些新型建筑材料投向市场。

同时,PVC—涂层织物Diolen和Trevira最早在西德正式批准是由于工业部门(包括Enka Glanzstoff和Hoechst 化纤公司及涂层工业部门、充气房舍生产厂等协作单位)、研究塑料有名望的大学学院及有资格批准部门的最高当局(设在柏林的建筑技术研究所)共同合作的结果。本来希望在1977年末对PVC—涂层布Diolen和Trevira得到初步批准。作者确信,经官方正式确认后,涂层布将越来越被建筑师和设计师们所接受。而且,其他欧洲国家官方如果也提倡并正式批准执行,将会大大促进薄膜结构的技术进步。

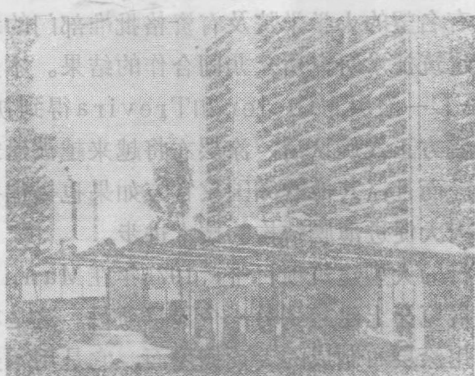
在进行的大型建筑项目中,1975年在Mannheim举行的德国园艺展览会上建起了另一个显目项目。这是在该地区建造的第一个用涂层布制成的大顶棚屋面,它是用木架支撑的。

除了这些大型建筑外,还有那些小型薄膜结构也值得一提。在西德,过去几年中,每年上市面积达 20万m^2 ,将来自计年增长率可达 $10\sim 15\%$ 。一些公司已经专门从事小型屋顶棚的生产,例如运动场跑道的结构原理已经进一步发展而应用到服务站的顶棚、大厦入口的遮蓬、滑坡架顶棚、学校校园遮顶和吃食店天棚等(图4)。有些制造商正在专门提供大型的标准化建筑结构,它采用单元结构系统盖起一大块场地(图5)。由于采用标准化结构,使天棚的价格大大下降,每平方米的造价大约在 $100\sim 200$ 马克之间。

其他欧洲国家的发展进程,要比西德晚一些时间。但是,除意大利外,充气式房舍没有重复西德六十年代那样盛行的风

气。与此有联系的是，在过去三年中，由于西德经济的不景气而影响到充气式结构房的发展，这种情况，另外还受到前面提到过的因暴风雨袭击造成的破坏和能源消耗的影响。

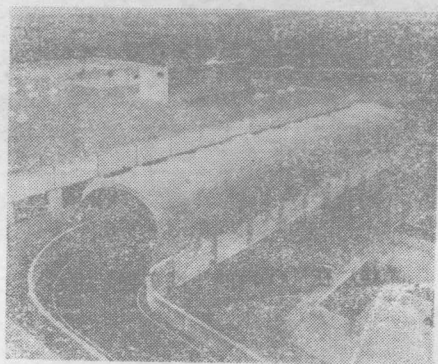
在柔性结构方面，斯堪的那维亚国家已经进行了专门的开发。在六十年代，他们比西德更盛行搞充气房屋。在这些国家中，发现在冰上运动方面是利用大面积充气房的大好时机。例如芬兰的Forssa冰上运动大厅自1971年建成后一直到现在，直径达75米，这依然是目前世界上最大的充气结构房。



(a) 慕尼黑Texaco的服务站顶棚



(b) 慕尼黑Penta饭店入口处的遮篷



(C) 在Erding的医院滑坡



(d) 在Waiblingen的学校校园顶棚

图 4 根据奥林匹克运动场跑道结构系统修建的钢架结构顶棚(Koit - Wek公司承建)



(a) 在Mainz的小汽车展示中心



(b) 科隆Porz的Plaza商场外景



(c) 科隆Porz的Plaza商场内景

图 5 轻质单元结构

式结构而更具生命力，因为它们毋需任何维护。可以设想这种结构原理将来在其他欧国家会起着更重要的作用。

三、美国的情况

那里的薄膜型结构原理已经在一些项目中采用，但是美国的工人们不象欧洲那样，他们主要集中精力在采用充气式原理的帐篷。1946年，美国开发了一种大型雷达天线来保卫其北部边境。这些天线要在遥远地区的恶劣气候条件下遮掩起来，而又能使阻挡雷达波的作用减到最小程度。以 W. Bird 先生领导下的 Cornell Aeronautical 实验室建议搞一个空气支承的薄膜。后来的年月中，就建造了上百个这样的雷达罩，结果是相当成功的。Bird 先生在1956年创建了 Birdair 建筑公司。这时，首批建造的充气房是供商业用的，但是，后来的几年中，单用充气房比商业用作用更大，这个情况与西欧及日本大不一样。

除了常规的空气支承结构外，还实现了大批其他类型的建设项目，这充分显示了充气式结构的设计潜力。给人印象深刻的例子是1963年在纽约举行的世界博览会和1975年在 Detroit 建造的 Pontiac 运动场天棚。美国开发的特点都是用绳索架起来的充气结构。这些涉及到降低结构的曲率半径和薄膜的张力。结构内部的声响效果也有改善。近几年来，钢架结构的高层建筑标准也在美国兴起（图7）。

四、日本的情况

由于日本的特殊气候条件，帐篷结构要比充气式结构更为成功。日本夏天气温高达 $30 \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度达 $80 \sim 90\%$ r.h.，这就使充气式房子的室内空气成了问题，而露天帐篷就要好得多。另外，频繁的秋天台风，时速达 $125 \sim 165$ 公里，也是个问