

# 机场用围栏

中国民航第二研究所 成都 杨军 王波 谢麟 梅拥军 610041

随着我国民航事业的发展,机场必须提高管理效率,改进服务质量,这就对机场各类设施都提出了更高的要求,因此,各机场纷纷对原有设施进行改进和完善。就机场隔离设施而言,目前国内大多数机场采用钢丝、钢丝制品及构件架设围栏,或砌围墙作为机场隔离防护设施,甚至有些机场根本没有隔离措施。现有的这些隔离设施在外观、耐腐蚀、耐久性、强度等方面都存在一些问题。一些新建机场则采用喷塑或浸塑钢丝围栏,这种围栏较以往使用的普通钢丝围栏和镀锌钢丝围栏更美观、耐用。

## 一、围栏类型及有关技术参数

按照中华人民共和国专业标准 ZB B92 005—88 规定,围栏是指把钢丝或钢丝制品、木杆或木板条、其他材料及构件架设后形成的拦隔防护设施。围栏可分为编结网围栏、绞织网围栏、捻织网围栏、编织网围栏、刺钢丝围栏、焊接网围栏、张紧钢丝围栏、电围栏等等。在民航行业标准 MH7003—95 中对机场隔离设施也做出了相应规定:飞行区周边须修建围栏(或围墙)及其配套设施,使之与航站区及周边地区隔离。飞行区围栏(墙)应当坚固耐久,防攀(钻)越,使人员、车辆及牲畜等不能随意进入飞行区。对飞行区等级为 4D(含 4D)以上的机场,围栏(墙)净高度应不低于 2.5m;对于飞行区等级为 4C(含 4C)以下的机场,视外部环境而异,围栏(墙)的高度可在 2.2~2.5m 范围选定。围栏(墙)应符合机场净空和导航台电磁环境保护要求。围栏的形式可以是钢栅栏、砖墙、钢板网、钢筋网、钢筋混凝土预制板围栏等多种形式。该标准还对各种形式围栏材料、规格、使用寿命等做出了规定。围栏架设规定可参照有关行业标准,如 ZB/T B91 022—90《编结网围栏架设规范》。

## 二、国内机场使用围栏的现状

机场现有的围栏主要是镀锌钢丝围栏。因为锌

最显著的化学性质是它的标准电极电位较负,在电化学中,锌位于铁的前面,所以锌可通过电化作用代替铁被腐蚀。此外,锌表面生成的致密的保护膜,可以阻止腐蚀性介质的进一步侵蚀。因此,常常在钢铁表面镀锌以防止钢铁腐蚀。镀锌方式包括热浸镀锌、连续生产线热镀锌、电镀锌、喷锌、刷含锌油漆等,生产工艺成熟,价格适中。但锌的耐蚀性与环境介质的 pH 值有关,在污染的工业大气和潮湿空气中,其耐蚀性明显下降。而且镀锌钢丝表面的锌在潮湿空气中形成碱式碳酸锌( $xZnO \cdot yCO_2 \cdot zH_2O$ ),使围栏表面变得粗糙,严重影响围栏外观。国际标准 ISO7900 和我国行业标准 JB/T7137—93 都对镀锌钢丝围栏网做出了规定。

现在,一些机场使用喷塑或浸塑钢丝网作围栏,这种围栏具有美观、耐腐蚀等特点。塑料涂层与金属涂层相比,突出优点是塑料涂层无气孔,化学稳定性良好,有着优越的防腐性能。喷塑和浸塑工艺成熟,能够喷涂的塑料粉末范围广泛,且塑料粉末中可以加入各种添加剂,以提高其各种性能。如加入金属粉末可提高其承载能力,提高耐磨性,加入各种陶瓷粉末可以提高硬度和耐磨性等。因此,有些喷塑层的防腐寿命可达 20 年以上。

## 三、利用复合材料制作机场围栏

复合材料是由两种或多种性质不同的材料组成的,通常是由基体(如树脂、金属/金属间化合物、陶瓷)和增强体(连续纤维、颗粒、晶须)复合而成的。它是一类既具有组分材料固有优点,又具有组分材料所不具备的优点的新型材料。一般来说,复合材料应满足下列条件:①必须是由两种或两种以上化学、物理性质不同的材料组成。材料之间有明显的界面。②是用人工方法制造的,各组分的形状、比例和分布均能人为地控制。③复合材料的性能优于各

(下转第 68 页)

水泥混凝土加层,修复前都应该对旧道面结构进行稳定和防反射裂缝处理(如接缝粘贴 APP 改性油毡,实践证明其对防反射裂缝很有作用),以保证道面加层达到预期的使用性能。

#### ①沥青混凝土加层修复

分罩面加层和补强加层。当道面结构未损坏,而评价道面的表面状况不适宜飞机的起降时,道面应予罩面,《民用机场沥青混凝土道面设计规范》(送审稿)规定罩面设计厚度不小于 7.5cm;评价道面结构损坏、承载力及剩余使用寿命不足时,道面应予补强加层,加层厚度建议运用美国 AFF 半经验计算公式(1)确定。

$$t = 2.5(Fh - C_p h_c) \cdots \cdots (1)$$

式中:  $t$ ……沥青混凝土加层的厚度(cm);

$F$ ……控制原有道面开裂程度系数;

$h$ ……设计飞机所需的水泥混凝土道面面层厚度(cm);

$C_p$ ……原有水泥混凝土道面的状况系数,在 0.75~1.0 范围中取值;

$h_c$ ……原有水泥混凝土道面厚度(cm)。

#### ②水泥混凝土加层修复

水泥混凝土加层为补强型修复,一般采用直接式和隔离式两种。水泥混凝土加层应尽可能使新旧道面接缝处于同一截面上,以防止反射裂缝的产生。水泥混凝土道面加层厚度可运用美国陆军工程兵半经验计算公式(2)(3)确定。

$$h_c = \sqrt{h^{1.4} - c_p h_c^{1.4}} \text{ (直接式)} \cdots \cdots (2)$$

$$h_c = \sqrt{h^2 - c_p h_c^2} \text{ (隔离式)} \cdots \cdots (3)$$

式中:  $h_c$ ……水泥混凝土加层的厚度(cm);

$h$ ……设计飞机所需的水泥混凝土道面面

层厚度(cm);

$c_p$ ……原有水泥混凝土道面的状况系数,取 0.35、0.75 或 1.0;

$h_c$ ……原有水泥混凝土道面厚度(cm)。

#### 四、结语

- 1、随着我国民航机场分布的逐步到位,新建机场高峰期将进一步回落,旧机场的维护将是基建部门以后较长时间面临的主要工作。民航技术界应充分引起重视,加强对机场道面破损和修复技术的研究。
- 2、对机场旧道面的正确评价是确定机场道面破损修复方案的关键,国外机场和我国公路部门都建立有自己完整的评价体系。为适应我国机场建设的需要,建议我国民航技术界通过研究尽快建立完善的评价体系。
- 3、道面修补材料的好坏直接影响着机场道面修复的质量。由于机场本身的特性,要求道面修补材料具有高质量、便于施工及养护期短等特点,应大力发展适应于机场道面修复的新型材料。
- 4、我国机场道面破损修复越来越多地采取不停航施工的方法,这要求建设管理者具有严密的施工组织及运行体系,否则将影响机场的正常运营。因此,进一步总结不停航施工的成熟经验并广泛推广也是非常重要的。

#### 参考文献

1. 人民交通出版社《水泥混凝土路面修补技术》李华等编著
2. 公路设计手册《路面》姚祖康主编
3. 人民交通出版社《机场道面设计》冷培义等编著
4. 机场设计手册《道面》

(上接第 51 页)

组分单独存在时的性能,即具有协同增强的特点。复合材料的基体一般分为金属和非金属两大类。金属基体包括金属及合金,非金属基体包括有机树脂、橡胶、玻璃、石墨、陶瓷和水泥等。增强体按材质可分为金属和非金属两大类,按形态可分为颗粒、纤维、片状和体状四类。增强体的强度和刚度一般比基体高得多,复合材料的强度和刚度主要来源于增强体。复合材料具有很多明显的特点:比强度、比模

量高,可以减轻结构重量,提高工作效率,节省能耗;各向异性,赋予复合材料可设计性,可以人为地满足特定方向的载荷要求;高的抗疲劳强度和抗断裂能力,纤维增强复合材料裂纹扩展速度慢、结构破坏前易于被发现;合理的结构组成,可以得到多种功能,如抗摩擦、磨耗性能、耐温性等。复合材料的不足之处在于材料成本较高,层间剪切强度较低,质量控制比较复杂。但是,随着科学技术的不断进步,利用复合材料制作机场栏必将成为现实。