

# 清除水泥混凝土桥面浮浆延长桥梁使用寿命

介绍产品:青岛润邦化工建材有限公司自行研制的QM30型刨铣机

针对问题:清除水泥混凝土桥面浮浆

## 1 水泥混凝土桥面浮浆的形成原理及其危害

水泥混凝土是现代桥梁建筑的重要材料之一,坚硬的钢筋混凝土是桥梁的主框架材料。混凝土是由硅酸水泥、填充骨料、水和助剂等混合后,经水浇注而成。水泥的基本化学组成是: $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 、 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ 以及少量的 $4\text{C}_2\text{OAlO}_3$ 等化学成分。

经浇注的水泥混凝土固化后达到一定的强度,在养护和固化期间溢出一种白色的表面水化物质氢氧化钙,它是一种高碱性物质,pH值在12.5以上,这种物质对钢筋混凝土的危害比较严重,并且是长期的,其对防水层沥青混凝土面层也能起到剥离和腐蚀作用。氢氧化钙是碱性物质,由于空气中的二氧化碳长期与氧化钙面层产生化学反应变成碳酸钙,整个反应为碳化作用:



另外,水泥混凝土施工时会混入一些氯化物的混合料,如有污染的水、砂、石等。混凝土震捣固化后,这些氯化物随着水分溢出,附着在水泥混凝土的浮浆层中。氯离子是一种穿透性极强的腐蚀介质,Cl离子引起点蚀非常严重,不论是气态的水和液态的水都会渗透到水泥混凝土里面。这种水并非纯水,而是含有一些杂质的电解液。电化作用导致锈蚀加快进行,当氯离子渗透到钢筋表面,使钢筋的保护膜破坏,再加上车辆的重压和震动,就会造成桥面局部塌陷。

由于水泥浮浆的脆性和水泥混凝土表面凹凸不平,造成水泥浮浆的厚薄不均,当重载车通过时或急刹车时,比较厚的水泥浮浆(CaO)就会被碾压成粉末状物质。被碾压后的CaO与气态水、液态水和空气中的 $\text{CO}_2$ 发生反应,生成 $\text{CaCO}_3$ ,在水分子充分的环境下不断地反应,使水泥混凝土浮浆层产生溶胀状态。通过车辆反复碾压,使沥青混凝土表面产生比较明显的裂纹。随着时间的推移,这些裂纹会越来越大,渗进桥面层的水会越来越多。水越多,水泥浮浆就会加倍膨胀,致使桥面沥青混凝土隆起、拥包。

## 2 刨铣水泥浮浆应选择的方法

- (1)吹风不行。由于一些水泥浮浆附着力较强,风吹不动,并且污染环境。
- (2)水洗不行。因水洗只能将水泥表面的灰尘洗去,而不能将坚硬的水泥浮浆洗去,并且浪费水资源。
- (3)只能选择机械法清除。

## 3 刨铣机械的选择

(1)进口的重型刨铣机不能用于刨铣水泥浮浆。因为刨铣的深度太大(一般在20~30 mm),对桥面是一种严重的破坏。

(2)狼牙棒式的刨铣机也不能用于桥面刨铣。因为这种刨铣只是点式的祛除水泥浮浆。

(3)金刚石打磨式的刨铣机能将水泥浮浆祛除,但打磨出的面层太光滑,影响防水层及沥青混凝土的附着力。

(4)青岛润邦公司自行研制的QM30型具有自主知识产权的刨铣机是比较理想的刨铣设备。该设备用高碳钢丝束法制成的刺滚(含C、0.9),既有硬度,又有弹性。利用钢丝的针刺作用,将水泥混凝土凹孔中的水泥浮浆清除。该种设备能有效除去水泥浮浆和弱介表面层,用强力吹风机吹净,而且对水泥混凝土桥面没有任何损伤,并能保持水泥混凝土桥面有粗糙的麻面,对于提高防水层的附着力有很大的促进作用,并且使低分子量的防水介质很容易渗透到水泥面层中,增加沥青混凝土与水泥混凝土桥面的嵌合力,提高了桥面沥青混凝土的抗剪切力。在青岛滨海大道仰口隧道桥建设中,中铁十七局、十九局应用了该种设备,取得了比较满意的效果。经测试,水泥混凝土表面的PH值由pH12左右降低到pH7左右,由强碱变成中性,受到业主和监理部门的好评。此机器的特点是:经济、功效快、环保,自动除尘无污染,符合桥面刨铣质量要求,最适合隧道等工程的施工,水泥浮浆祛除率高达95%以上,解决了长期以来水泥浮浆清理难的问题。

(资料提供:青岛市润邦化工建材有限公司 闫炳润,山东大学土木与水利建筑学院 曹卫东)