

悬索桥主缆缠包带工程承接 主缆除湿系统设计

产品名称	悬索桥主缆缠包带工程承接 主缆除湿系统设计
公司名称	深圳市创新基业科技发展有限公司
价格	1.00/套
规格参数	品牌:蒙特 型号:ML1100 产地:瑞典
公司地址	深圳市龙岗区龙城街道中心城正中时代广场1008 A
联系电话	15989309591

产品详情

悬索桥主缆除湿系统方案

悬索桥造型优美，跨越能力大，是大跨径和特大跨径首选桥梁的结构形式。悬索桥主要由主塔、锚碇、鞍座、主缆、吊索、桥面承载梁体及附件构成，设计寿命一般为100年。主缆是悬索桥的主要受力构件之一，是不可更换构件，因此，被称为悬索桥的“生命线”。主缆长期暴露在大气环境中，经受着各种不利环境的侵蚀，导致主缆钢丝易产生腐蚀。主缆钢丝腐蚀严重地危及到悬索桥的安全性，腐蚀减少了有效的索股面积和强度。主缆除湿系统能彻底阻止主缆钢丝的腐蚀，提高主缆钢丝的使用寿命，进而提高全桥的使用寿命，是悬索桥主缆防护技术的发展方向。

主缆除湿系统

主缆除湿系统的目的是降低主缆内部的相对湿度，使主缆处于一个相对封闭、干燥的环境中，避免主缆内的钢丝锈蚀。长江公路大桥的主缆是由直径5.3mm的镀锌钢丝组合而成的，其间有20%左右的空隙，主缆外表设有密闭护套层。主缆除湿系统通过送气管和送气罩将干空气注入主缆钢丝空隙，干空气在主缆空隙内流动，降低主缆空隙内的空气湿度，最后干空气变成湿空气从排气罩排出。主缆护套层将干燥的主缆内部环境与外界大气隔离，保持主缆内干燥状态。主缆除湿系统工作流程为：粗过滤空气 精过滤处理 除湿机除湿 高压风机送风 冷却 送气管输气 送气罩送气 主缆内除湿 排气罩排气。

主缆除湿系统包括除去微颗粒的过滤装置，除去空气中水分的转轮除湿机，把空气送入送气夹的风机，对干燥空气进行冷却的后冷却系统[2]。外部空气在过滤装置中除去颗粒后被送入转轮除湿机进行除湿，用风机加压到大约10~220kPa(0.102~0.204kgf/cm²)，然后通过后冷却器冷却到60℃以下，通过管道分流送入每一个送气夹，气流流量通过送气夹的调节阀调节至规定值，并从送气夹送入主缆。

主缆除湿系统设计

设计考虑的主要因素

1.1 主缆内部状况

主缆内部潮湿空气一般由两种原因造成，一种是主缆架设过程中雨水和水气的进入；另一种是除湿系统运行时外部潮湿空气和大气中的水分通过开裂位置及钢丝缠绕层的裂缝侵入主缆内。外部潮湿空气和大气中的水分在一定程度上由于主缆表面的缠丝和索夹的密封而难以进入主缆，而且在主缆除湿系统运行时，主缆内外压差始终为正，也利于阻止湿气的进入。桥梁建成后，特别是除湿系统开始工作后，进入主缆内的湿气可以忽略不计；有关资料表明，日本明石大桥、国内润扬大桥在主缆架设过程中侵入的水分要大于建成后外部新进入的湿气。

1.2 主缆内气流分布

主缆由索股、索夹和防护系统等组成，结构上很难让主缆达到完全气密，干燥空气在主缆内部通过，会从局部渗漏。出气口的空气流出量取决于入口处的空气流量、压强、泄漏率以及气流通过的距离。主缆内的干燥速度会随着主缆内气流总量的变化而变化，主缆内的气流量需要通过详细的计算来确定。

1.3 吸入空气条件

悬索桥周围的空气被吸入除湿机，除湿后的干空气由罗茨鼓风机送入主缆，除湿机处理后的干空气的温湿度取决于悬索桥周围空气的温湿度，因此在主缆除湿系统设计过程中需考虑悬索桥所处位置的温湿度状况。悬索桥所处的腐蚀环境是大气环境。大气按温度高低可分为寒、温、亚热及热带。按大气所含污染物不同可分为乡村性大气、城市和工业性大气及海洋性大气；化学腐蚀和电化学腐蚀温度越高，水份越丰富时越是发展较快，因此地处亚热及热带地区较寒温地区腐蚀要快[3]。城市及工业区大气含有较多的燃烧废气SO₂、CO、CO₂，海洋大气中有较多NaCl和MgCl₂颗粒[4]。如果悬索桥处于海洋大气环境中，空气中的含盐量较大，进入除湿机干燥的空气需要先除去空气中含有的盐份。

2.1 设计参数

(1) 主缆中跨靠近跨中的区段含水量较大，含水率按主缆空隙的7.5%计算，其余位置按5%计算；

(2) 主缆由很多根5.0~5.5mm的钢丝组成，主缆中钢丝之间有很多小的空隙，主缆的表面有缠丝和涂装防护，在索夹位置通过敛缝来保证气密性，通过这些主缆结构阻止了外界水分的进入，然而，要使主缆完全气密是不可能的，主缆与外界之间仍会有少量的空气交换。因此，向主缆内输送的气流通过主缆表面会有一定程度的泄漏，根据明石、来岛和润扬大桥的设计经验，泄漏量取0.005/m。

(3) 根据明石、来岛和润扬大桥的设计经验，送气夹内空气压力应不大于3000Pa。

(4) 干燥时间取决于送气长度、空气泄漏率和送气流量，干燥时间按一年进行设计。

(5) 经转轮除湿机除湿升温后的干空气温度和相对湿度取值分别为20 和30%，相对湿度的变化率为70%。

2.2 主缆除湿系统设计

表除湿机组安装位置及气流量

除湿机组	安装位置	气流量	送气段数量	气流量/送气罩数量
A	主塔内	2.8 m ³ /min	12	0.8m ³ /min × 2个送气罩+0.6 m ³ /min × 2个送气罩
B	钢箱梁内	2.4 m ³ /min	8	0.6 m ³ /min × 4个送气罩
C	主塔内	2.4 m ³ /min	8	0.6 m ³ /min × 4个送气罩
D	钢箱梁内	2.4 m ³ /min	8	0.6 m ³ /min × 4个送气罩
E	主塔内	2.8 m ³ /min	12	0.8m ³ /min × 2个送气罩+0.6 m ³ /min × 2个送气罩

2.3 除湿系统设备选型

主缆除湿系统主要由过滤器、转轮除湿机、送气鼓风机、冷却器、以及送气罩、排气罩和配管等主要设备组成。

除湿装置

转轮除湿机由处理风机、再生风机、除湿转轮（硅胶）、再生加热器组成，主缆除湿系统送气处理过程：在除湿过程中，转轮缓慢旋转，待处理的湿空气经过空气过滤器后用处理风机送入3/4转轮的蜂窝状通道，硅胶吸收空气中的水分，空气被干燥后由罗茨鼓风机送入后冷却器进行冷却，冷却后的空气通过送风管道送入主缆；在转轮吸湿的同时，再生空气又反向于待处理的空气流向通过再生加热器，经其余1/4转轮的蜂窝状通道带走硅胶上的水分，再经再生风机排出室外。根据转轮除湿机进风量及除湿性能，选择ML270型转轮除湿机。