

# 地铁隐蔽式冷却塔选型及施工注意事项浅析

王英杰 孙涛

上海市安装工程集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i10.6297

**[摘要]** 本文以天津市地铁四号线南段沙柳南路隐蔽式冷却塔的选型及施工为例, 结合地铁通风及土建结构形式, 对隐蔽式冷却塔选型方案进行了分析, 并对施工注意事项进行总结, 为今后的此类工程施工提供参考。

**[关键词]** 地铁 隐蔽式冷却塔 选型 施工

Analysis of the type selection and construction precautions of subway concealed cooling tower

Wang Yingjie and Sun Tao

Shanghai Installation Engineering Group Co., Ltd., Shanghai

**[Abstract]** This paper takes the selection and construction of the concealed cooling tower of Shalu South Road in the southern section of Tianjin Metro Line 4 as an example, analyzes the selection scheme of the concealed cooling tower, and summarizes the matters of attention, so as to provide reference for the future construction of such projects in the future.

**[Key words]** subway, concealed cooling tower selection and construction

## 一、项目背景

由于大部分地铁车站处于城市较繁华地段, 车站所设置冷却塔在考虑对城市景观与规划的影响的同时, 还要考虑冷却塔运行的噪声影响及卫生隐患, 目前许多线路的冷却塔, 因为飞水、噪音等环境问题导致投诉问题, 建设方也不得不采取措施来减少此类问题。天津地铁4号线南段工程机电系统设备安装工程二标段包括起点万东路与沙柳南路区间中点, 经新兴村站至出入段线终点, 共计6座车站, 沙柳南路站设计3台隐蔽式冷却塔。

## 二、隐蔽式冷却塔选型注意事项

设备选型不仅需要设计给出的名义水量和功率, 还应考虑设备安装位置的空间环境, 以及建筑结构所带来的气流阻力的增加。

1 现场实际安装位置空间情况图:

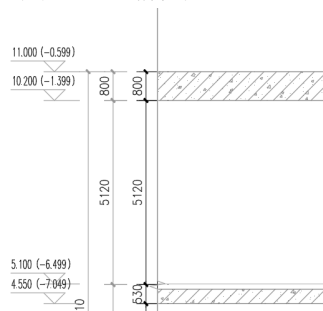


图1 实际高度空间

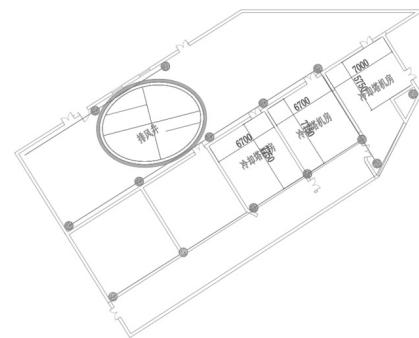


图2 实际长宽空间

2 风井布置、气流示意图

根据现场建筑结构情况,

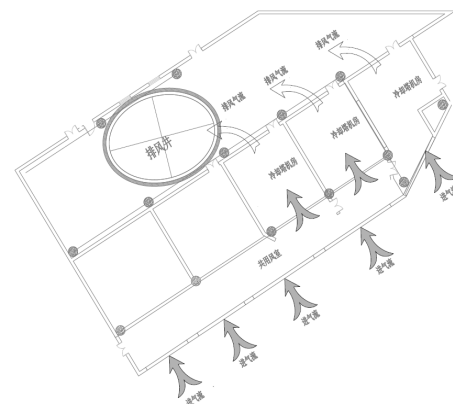


图3 风井布置、气流示意图

### 3 设备型式的确定

根据现场实际安装位置空间情况图、风井布置、气流方向示意图可以确认

- ①厂家可选型号的设备高度不能满足现场安装要求；
- ②要注意冷却塔出水管与冷却水泵吸入口的标高是否满足自灌回水要求。
- ③设备进排气不能选择侧进气、顶排气型式，风机不能安装在冷塔顶部，需厂家进行改造确保气流侧进侧出。最终确认设备型式图及安装完成后效果图如下：

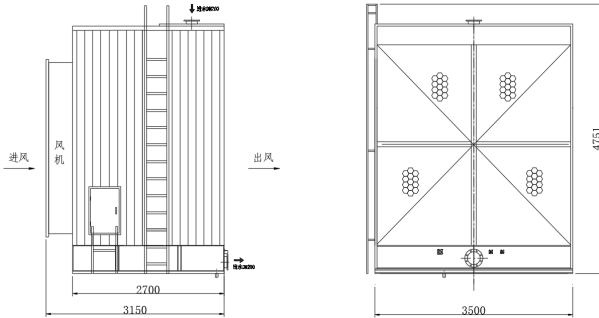


图4 最终确认设备型式图

### 4 冷却适量的确定

车站冷源选用3台水冷螺杆式冷水机组，每台名义制冷量428.7kW，冷冻水设计进出水温度12℃/7℃，冷却水进出水温度30℃/35℃，选用3台横流式冷却塔。每台冷却塔冷却水量G通过下式求得：

$$G = \frac{kQ_0}{c(t_{w1} - t_{w2})} \quad \text{公式 (1)}$$

式中：G-冷却水量，(kg/s)；

Q<sub>0</sub>-制冷机冷负荷，kw；

k-制冷机制冷时耗电的热量系数：对于压缩式制冷机，取

1.3；

c-水的比热容 kJ/(kg·C)，取 4.19；

t<sub>w1</sub> - t<sub>w2</sub>-冷却塔的进、出水温度，℃；

经计算 G=26.6kg/s，96.8m<sup>3</sup>/h；

同时考虑 1.2 的安全系数，最终每台冷却塔冷却水量 G<sub>0</sub>=1.2G=31.92kg/s。

### 5 最终确认产品型号

设备选型时综合考虑到结构、进口格栅和出口消声器的影响，设备标准流量最终确定为 165m<sup>3</sup>/h。

表1 设备选型参数

标准流量	动力系统		塔体尺寸（长，宽，高）(mm)			扬程 (m)
	电机	风机	L	W	H	
m <sup>3</sup> /h	kW	mm				
165	5.5	2500	2200	2450	4750	4

### 三、隐蔽式冷却塔安装施工注意事项

1 及时了解现场通道情况，与厂家沟通供货形式

根据厂家给出的最终型式图，设备外形尺寸为：2200mm×2550mm×4750mm（长×宽×高），即确认当前通道不能满足整

体运输，立即与厂家进行供货形式沟通，确保设备散件供货现场组装，以免再进行现场拆解，影响工期。

### 2 隐蔽式冷却塔组装过程中注意事项

#### (1) 基础准备注意事项

冷却塔基础要进行纵横基础中心线、标高验收，保证设备与两侧墙体距离，及设备下方施工空间，确保两侧、底部管道施工空间及检修空间。基础标高变差≤±1mm，纵横中心线允许偏差≤±2mm。

#### (2) 拼装紧固注意事项

冷却塔组装时，螺栓穿装方向应一致，对称紧固，紧固时时刻观察框架整体不得出现扭曲变形，螺栓达到力矩要求后，进行相应试验，不得出现漏水漏气。

(3) 管道支架设置注意事项  
冷却塔进水、出水管以及补充水管道在进设备前应设置柔性短节，短节两侧单独设置支吊架，防止冷却塔振动传递到管道系统上，或者系统管道应力传递到冷却塔本体上，使塔身受力。

#### (4) 风机组装注意事项

- 风机与风筒保持同心，扇叶顶端与风筒内壁间隙均匀，间隙值 H=0.0075D，H≥8mm，D 为风机直径；
- 风机叶片安装角度应符合厂家图纸要求，紧固螺栓符合力矩要求，放松装置安装正确；
- 因隐蔽式冷却塔安装房间内日常运行时湿度较大，因此风机接线盒一定要注意密封、防潮，防止水汽进入接线盒内；
- 断开电源手动盘动检查风机转动是否自如，通电启动风机，检查风机转动方向是否符合要求，检查风机温度及振动，无异常声音。

#### (5) 其他注意事项

- 冷却塔组装过程中，周边禁止明火，应对冷却塔填料进行防火苫盖，施工区域内设置灭火设置；
- 各部件禁止重压，特别是风机扇叶等较大、结构单薄的零部件，易变形零部件采取防变形保护措施；
- 各喷嘴、孔口在安装前不允许拆除塑料薄膜，防止异物进入堵塞喷嘴，安装完成后也要进行临时防护；
- 冷却塔整体组装完毕后检查内部无施工遗留物，并依次进行顶部环管、填料表面、集水盘水冲洗，及时排污，最后结合系统进行冲洗。



进风端



出风端

图5 安装完成后效果图

#### 四 结语

基于天津市地铁四号线南段沙柳南路站隐蔽式冷却塔的选型及施工，第一方面得出该布置型式的隐蔽式冷却塔的选型特点，1. 考虑设备的名义水量和功率时要考虑建筑结构带来的压力损失，2. 冷却塔选型时还要进一步考虑结构空间限高；3.

要根据其地下隐蔽式特点，考虑气流走向，确定设备的气流方式，这会改变设备的主要结构型式。第二方面得出该布置型式的隐蔽式冷却塔的施工特点，1. 要考虑设备吊装运输方法，如果运输通道不能满足设备外形要求，要及时协商厂家进行散件供货，现场组装；2. 冷却塔的现场组装要重点关注的事项，使设备组装达到工厂制造标准，确保其能够长期稳定运行。

#### [参考文献]

[1]李首亨. 地铁冷却塔布置形式讨论[J]. 工程建设与设计, 2021, (12): 34-36+39.

[2]方应发. 地铁下沉式布置冷却塔的工作环境模拟及研究[D]. 导师: 肖益民;曾臻. 重庆大学, 2018.

[3]陆耀庆. 实用供热空调设计手册(第二版) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008

[4]杨乃清. 轨道交通工程中下沉式冷却塔设计要点探析[J]. 建材与装饰, 2017, (51): 270-271.