

NC® 不锈钢
横流冷却塔

产品规格



MARLEY®

规格/基本配置

基本配置	4
热力性能	5
性能担保	5
设计负荷	5
结构	6
机械设备	7
填料、百叶和除水器	8
热水配水系统	9
外壳、风扇甲板和风扇罩	9
检修通道	10
冷水集水盆	10

规格/选件

便利与安全选件	
护栏和爬梯	11
延伸爬梯	11
爬梯安全护笼	11
爬梯安全门	11
检修门平台	13
进气室走道	13
内部机械设备检修平台	13
控制选件	
风扇马达启动器控制面板	14
接线盒	14
振动开关	15
水盆加热器	15
电动水位控制	15
风扇马达变速传动装置	16
Marley 优质 VFD 系统	17
配有 RTD 的马达程序器	19
单点电源连接	19
其他各种选件	
外置马达	20
风筒延伸部	20
进水口水流控制阀	20
水量平衡槽截流板	20
进风口消音	21
出风口消音	21
静音风扇	22
超静音风扇	22
单面热水进水口连接	22
进风口滤网	23
可变流量分配	23
机械设备起吊机	23
除羽雾	23
抗强风/强震设计	24
多间水盆平衡槽出水口	24
水盆疏浚器管道	24
集水盆盖板	25
延伸减速器润滑线油尺	25
FM 许可	25



NC 不锈钢冷却塔是横流冷却塔，在工厂组装，用于空调和冷藏系统，以及清洁水的工业工艺和发电设备。它们从大约 50 年前 Marley 率先提出的工厂组装冷却塔概念演化而来，包含了所有客户认为有价值的设计改进。NC 为噪音控制和吨位密度进行了专门设计，代表当今这类冷却塔的最高技术水准。

这本小册子不仅用相关语言描述出一个确切的 NC 冷却塔，而且明确了为何某些项目和特点至关重要，需要具体说明的原因，旨在满足客户的要求。第 4 页至第 25 页的左栏文字介绍了各种规范，右栏文字则对主题内容加以注释和评价。

第 4 页至第 10 页说明了基本冷却塔的功能。这些功能包括具备指定的热力性能，但是不包括可提升运转与维护性能的各种附件，而这些附件正是那些系统后续操作负责人员所需要的。同时还有标准材料，这些材料经测试和试验证明，它们在正常运行条件下具备必要的使用寿命。

第 11 页至第 25 页介绍了那些添加的零部件和材料，可根据用户的要求定制冷却塔。

篇幅有限，无法容纳所有可能应用到 NC 的选件的定义和解释。我们认识到您作为买方，必须对冷却塔的特性十分满意，而我们随时准备提供（或实现）您愿意指定和购买的任何合理增强功能。您的需求将成为 Marley 对该产品线的持续改进的一部分。

规格

规格评价

1.0 基本配置：

1.1 提供抽风式通风、横流式、工厂组装、薄膜填料工业型的不锈钢冷却塔，安装在平面图上显示的位置。限定的冷却塔总体尺寸是_____宽，_____长，_____高。所有风扇的总运转功率不超过_____千瓦，有_____个_____千瓦的马达。冷却塔与 Marley 型号_____在各方面相似或等同。

1.2 冷却塔设计为静音运行，按下表中的位置在_____英尺距离测量，总的噪音值不高于_____dB(A)。噪音值应由一个CTI注册的噪音测试机构进行独立认证，以确保制造商公布的数据的有效性和可靠性。必须由一个经过认证的专业声学工程师对噪音值进行测量和分析。使用ANSI S1.41型精密仪器在声音近场和远场进行声压级别测量和记录，并且完全符合由冷却技术协会(CTI)发布的CTI ATC-128测试规范。所有低噪音选项都经过CTI热力性能认证。

位置	63	125	250	500	1000
出风口					
进风口					
冷却塔围护面					

位置	2000	4000	8000	总体噪音 dB(A)
出风口				
进风口				
冷却塔围护面				

■ 基本规格确定了要报价的冷却塔的类型、结构、塔体材料以及外型尺寸限制。在规划和部署项目阶段，您将集中精力选择适合您空间分布的冷却塔，且耗电量在允许范围内。充分考虑好外型尺寸和风扇的总运转功率的限制，可避免无法预见的运行与场地影响。请务必确定数和每间中风扇的最大功率，这有利于实际运行。横流型冷却塔的优点在于容易操作、进入和维护。

与逆流式冷却塔相比，横流冷却塔在填料组间有宽敞的进气室，这样易检修冷却塔的所有内部部件，配水系统紧临风扇甲板，可在运行期间维护。

NC 还可以提供未组装的形式，供现场组装。

■ 我们认为控制噪音非常重要，并且认为由于现场背景噪音的干扰，很难对不同地点的冷却塔噪音进行现场测试。所有公布的马利NC冷却塔噪音数据是由一个CTI注册的测试机构进行独立认证的，所以您可以确信您的冷却塔符合规定的噪音等级要求。



规格	规格评价
2.0 热力性能和效率：	
2.1 冷却塔应能在设计的进塔空气湿球温度 _____ °C 下以 _____ m ³ /小时的水流量将水从 _____ °C 冷却到 _____ °C，其热力额定性能应由冷却技 CTI 和 Eurovent 核定。	■ 认证表明冷却塔已在运行条件下经过测试，并且达到了制造商在这些环境中提出的等级。买方不必担心制造商有意或无意缩小了冷却塔的尺寸。
2.2 按 ASHRAE 标准 90.1，该冷却塔的效率最低应能处理 _____ m ³ /小时。	
2.3 尽管有 CTI 和 Eurovent 认证，冷却塔制造商仍要保证在塔按计划安装后，提供的冷却塔符合规定的操作性能。如果因为对热力性能存在疑虑，客户选择在设备运转第一年里按照 CTI, Eurovent 或 ASME 标准，在具备资质、没有利益牵涉的第三方监督下进行现场热力性能测试；如果塔无法在测试误差允许范围内运转；那么冷却塔制造商将支付测试费用，并对设备进行适当和令客户满意的修正，以补偿热力性能的缺陷	■ 按 ASHRAE 标准 90.1，应用于舒适型冷却的抽风开放式冷却塔最低效率是 12.24 m ³ /hr/kW @ 35/29.5/23.9。对非舒适型冷却无效率要求。如果想获得更高的效率，可以指定更高的 ASHRAE 标准 90.1 kW/hp。 在我们的在线选型软件 (http://spxcooling.com/update) 中可以查看每个型号的 ASHRAE 标准 90.1 的额定值。
3.0 担保：	■ 认证还不足以保证冷却塔能充分满足您的要求。CTI 认证是在相对受控条件下进行认证的，但是，冷却塔很少是在如此理想的环境下运行的。它们往往要受到邻近的结构、机械设备、封闭空间、其他冷却塔的排放物等影响。负责任且懂行的客户在选择冷却塔时会考虑场地的特定因素。必须列出书面具体情况以使设计者/制造商能保证在实际情况下的性能。买方的任何勉强都会给自己带来麻烦。
4.0 设计负荷：	
4.1 冷却塔结构、锚固及其所有组件都应根据 ASCE7-10 国际建筑规范设计，可承受 244kg/m ² 的风荷载以及 0.3g 的地震载荷。风机甲板、热水盆（在特定情况下）以及维护平台设计为可承受 2.9kPa 活载荷或 91kg 的集中载荷。在规定情况下，护栏能够承受任何方向的 890N 集中活载荷，并符合美国职业安全和健康 (OSHA) 指引设计要求。	■ 理解结构和锚固间的差别很重要。指定只有锚固符合要求，意味着冷却塔可能失灵甚至倒塌，但仍连在地基上。指定结构则要求冷却塔能够运行。上述设计评价都是在已接受设计标准下最小的允许值。它们保证在常态冷却塔环境中，可以装运、处理、起吊和最终运行冷却塔。大多数 NC 型号的冷却塔都能抵抗更大的风力和震级。如果您所处的地理位置对可抗风力或震级有更高要求，请您在与 Marley 销售代理商讨之后做出适当更改。 →

规格	规格评价
4.2	SFlb 一些国家/地区和州（如佛罗里达）要求结构和锚固，以符合既定的载荷。请与您当地的办事处确认。
冷却塔在结构上应能够经受得起冷却塔室四个转角的支撑。此外，冷却塔制造商应提供支撑钢架，以便有利于冷却塔能够经受得起四个转角的支撑。 NC8401-NC8414 只。	244 kg/m ² , 0.3g 地震载荷 — 适用于多数应用，但请咨询当地法规部门了解实际要求。 2.9kPa 工作载荷, 890N 集中载荷 — 确保冷却塔在装有护栏时可安全检修，进行日常维护，并确保最终用户遵守政府安全法规。
5.0 结构：	
5.1	除特别指定，否则冷却塔的所有部件都采用 300L 不锈钢制造。冷却塔能承受含氯量 (NaCl) 达 750 mg/L、硫酸根含量 (SO ₄) 达 1200 mg/L、含钙量 (CaCO ₃) 达 800 mg/L、硅含量 (SiO ₂) 达 150 mg/L 的水。循环水中不能含有油、脂、脂肪酸及有机溶剂。 玻璃钢围护板、聚亚安酯栅栏、热固性混合物以及它们所附着的部件不能也不允许重复使用。
5.2	上述列出的规范说明那些材料能承受 4.1 节中定出的各种载荷，能在上述水质条件下连续运行。这些规格是最基本的要求条件。个别冷却塔设计中使用的独特部件材料并没有列出，制造商应从上述水质要求和载荷条件出发，考虑选择恰当的制造材料。
	<p>■ 为了防腐蚀，同时为符合防火和建筑物条例的严格规定，只能使用不锈钢材料。无论多么奇特，涂料和静电法涂层在经受不利运行条件方面均不及镀锌工艺。</p> <p>尽管 SPX 冷却技术有限公司在多种其它产品线上使用了很多结构玻璃钢部件，但在 NC 不锈钢线上用的相对尽可能少。这是为了确保在结构完整性、防火和用户预期的使用寿命方面不会出现任何问题。</p> <p>除了那些特殊的运行环境（其中循环水可能充满了悬浮颗粒、藻类、脂肪酸、物体纤维、以及设计基础 (BOD) 中反映的活性生物体和其他因素可能会使薄膜填料堵塞），NC 不锈钢相对不受不良水质的影响。但是如果真的存在这种状况，应考虑防范这些遗留物 — 或使用 Marley 点滴填料产品。请和您的 Marley 销售代表讨论您的情况。</p>  <p>工厂装配</p>

规格	规格评价
6.0 机械设备：	
6.1	<p>桨式风扇，铝合金叶片，使用 U 型螺栓固定到镀锌毂盘。每片叶片均可调节角度。最大风扇尖端转速应为 66m/s。风扇在直角状的工业减速机传动下运行。减速机需要机油，但五 (5) 年内无须更换机油。所有变速箱轴承额定 L_{10A} 寿命至少为 100,000 小时，齿轮组应至少达到 AGMA 质量 9 级。变速箱应进行任何改装，能以降至全速的 10% 以下的速度运行。</p>
6.1	<p>(备选) 桨式风扇，铝合金叶片，使用 U 型螺栓固定到镀锌毂盘。每片叶片均可调节角度。最大风扇尖端转速应为 66m/s。风扇由单件多槽、竖背式 V 形皮带、槽轮和锥滚轴承传动运行。轴承和风扇轴应置于铸钢外壳中，以确保风扇轴适当对齐，不得使用附座轴承。轴承的额定 L_{10A} 寿命至少为 40,000 小时。 *60 hp 以下的 NC 型号可以提供。</p>
6.2	<p>单速马达应具有以下特点：最大功率为 _____ 千瓦，NEMA 优质高效，TEFC (全封闭风扇冷却)，1.15 运转系数，换流器专用，可变扭矩，并针对冷却塔应用作了专门绝缘处理 (F 级)。转速和电气特征应为 _____ 转/分，单线圈绕组，3 相，_____ 赫兹，_____ 伏。对于由齿轮传动装置驱动的冷却塔，马达应以轴承水平的位置运行；对于由皮带传动装置驱动的冷却塔，马达应以轴承向下的位置运行。设计运行时不应超过铭牌上的功率。</p>
6.2	<p>(备选) 双速马达应具有以下特点：最大功率为 _____ 千瓦，TEFC (全封闭风扇冷却)，1.15 运转系数，可变扭矩，并针对冷却塔应用作了专门绝缘处理 (F 级)。转速和电气特征应为 _____ 转/分，3 相，_____ 赫兹，_____ 伏。对于由齿轮传动装置驱动的冷却塔，马达应以轴承水平的位置运行；对于由皮带传动装置驱动的冷却塔，马达应以轴承向下的位置运行。设计运行时不应超过铭牌上的功率。</p>
	➡



规格	规格评价
<u>6.3</u> 马达-变速箱紧耦合应为轮胎式、单片、挠曲部件设计，以满足 VFD 应用所固有的频繁变速需要。	
<u>6.4</u> 每间内的整个机械设备装置都应由两根水平钢梁支撑，可抵抗马达和齿轮减速器/皮带传动系统同轴对准的误差。	
7.0 填料、百叶和除水器：	
<u>7.1</u> 填料为薄膜型，由 PVC 片材在成形前热成型加工而成。百叶和除水器是每张填料的组成部分。填料从冷却塔结构支撑的不锈钢管悬挂而下，应高于冷水盆底面，以方便清洗。塔的进风口面无水溅出。填料应能承受 52°C 的水温。	<p>■ 百叶和填料形成一体，将水流限定在填料区中。其他厂商可能采用单独的外装式百叶，这样水会因流出填料区而容易结冰，且由于邻近冷却塔和废水而形成难看的外景。如果您计划在冬季继续使用冷却塔，尤其采用自然冷却法，那么采用一体式百叶可以消除您的顾虑。一体式百叶在冬季运行与节水方面提供了最佳技术。</p>
<u>7.2</u> 漂移消除器应采用PVC，三通，并作为每块填充板的一部分形成。	<p>■ 漂滴损失不仅取决于除水器的深度和转向数目，也取决于设计水量和风速。马利的专利 MarKey® 消除达到最低漂水率漂滴损失率 0.0005%。适用于许多标准型号。如果需要更低的指标，请与您的 Marley 销售代表讨论。</p> <p>切记…</p> <ul style="list-style-type: none"> • 三重流程冷却塔的高效率除水器占很小的用水百分比。 • 和热力学性能不同，漂滴损失未经认证且现场漂滴测试对多数应用来说成本过高。 • 低于 0.001% 的漂滴损失很难在现场测得。 • 某些水处理化学药剂可能影响漂滴损失。



规格	规格评价
8.0 热水配水系统：	
8.1 两个 301L 开口不锈钢水盆（每个填料侧上方有一个水盆）接收经过管道进入每间冷却塔的热水。水盆部件应在工厂安装和密封，并用螺栓接口组装。由于容易产生泄漏，不应采用自攻螺钉连接。水盆应配备可拆卸的不锈钢盖，能承受 4.1 节中描述的荷载。配水系统应能在冷却塔风扇和水运行期间检修和维护。	■ 重力配水盆是横流类冷却塔的一大特色，泵的运行压头低于使用压力式喷淋系统的逆流冷却塔中的压头 3 到 6 米。此外，这些水盆都安装在外部，即便在冷却塔运行时，也便于检查和维护。
8.2 每个水盆应包括一个进水口孔和适合连接 125# ANSI B16.1 规格法兰的螺栓圆周。盆底装有可拆卸、可替换的聚丙烯喷嘴，重力作用下，水流喷洒下来覆盖整个填料。	
8.3 配水系统应能在冷却塔运行期间检修和维护。	■ 某些制造商要求在清洁配水系统时关闭冷却塔。您承受得起吗？
9.0 围护板、风扇甲板和风扇罩：	
9.1 围护板和风扇甲板应采用 301L 不锈钢制造，能承受 4.1 节中所述负荷。风扇顶部装有圆锥形、防凹陷的可拆卸风扇网，它由 8 毫米的 7 根金属标杆焊接而成，制作后热浸镀锌。高于 1.5 米（含 1.5 米）的风筒无需风扇网。	■ 用其他材料而非厚钢板来建造风扇甲板，可能无法满足客户指定的负荷要求。请参阅第 11 页上“护栏和爬梯”的备注。 此外，钢具有优良的防损坏，防开裂、防紫外线照射和防火能力。 Marley 风扇网的重型结构通常无需使用不锈钢材料。如果希望采用不锈钢，请相应调整倒数第二句话的措辞。



规格

规格评价

10.0 检修通道：

10.1 大型 301L 不锈钢矩形检修门应该位于冷却塔的两个围护面上，这样才能进入冷水盆。检修门应便于进入风扇进气室区域以方便检查和维护风扇驱动系统。检修门至应 _____ 毫米宽，_____ 毫米高。

- 检修门过小会妨碍维护，反过来可能影响运行。指定检修门的尺寸可以使客户考虑到例外情况以及潜在的维护问题。在所有 NC 系列冷却塔上，两扇门是标准的一两面端墙中各一扇。



检修门的尺寸

型号	米宽	高
NC8401 - NC8402	762	838
NC8403 - NC8409	762	1219
NC8410	762	876
NC8411 - NC8412	762	1207
NC8413 - NC8414	762	1219
NC8422	915	2007

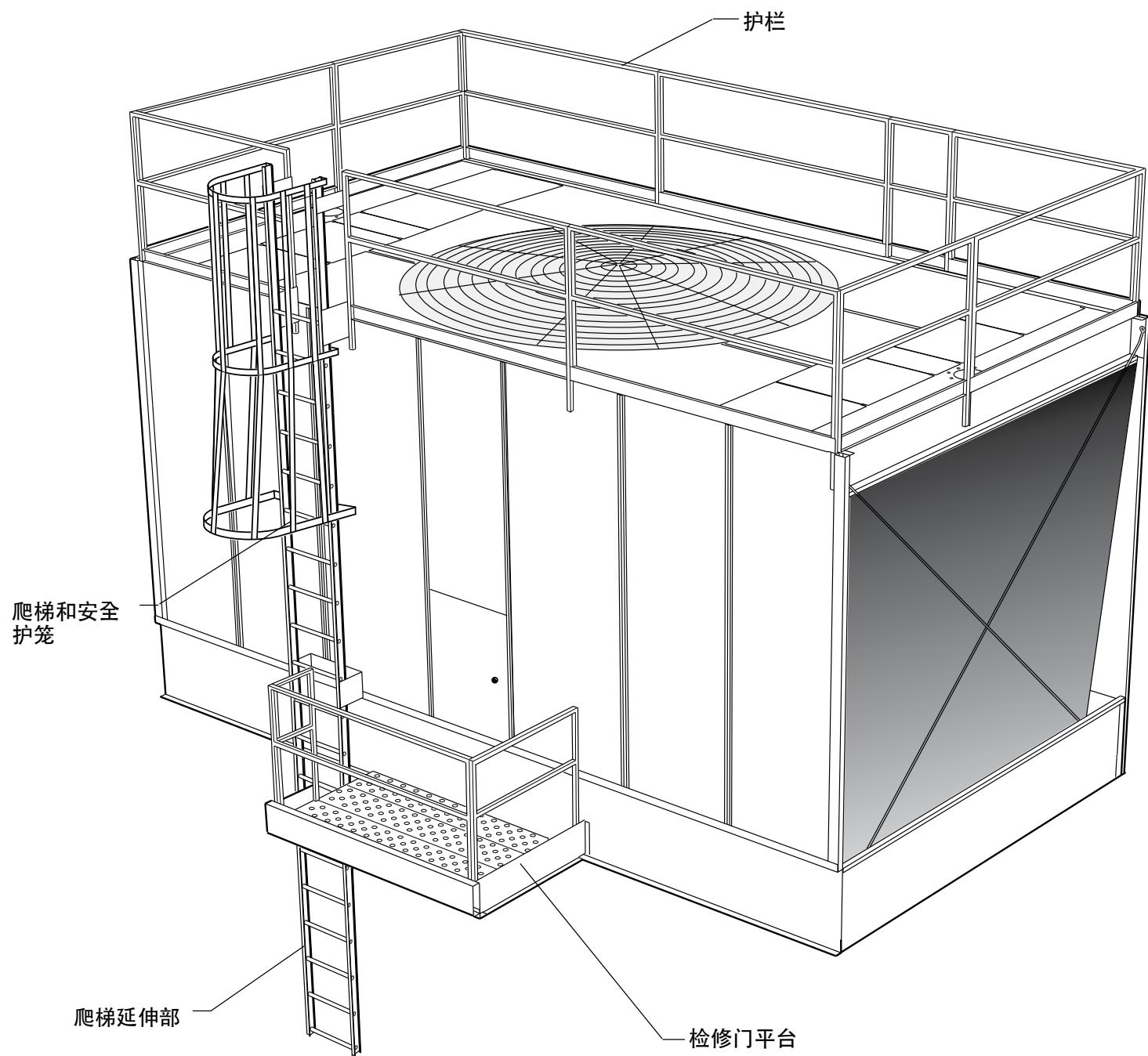
11.0 冷水集水盆：

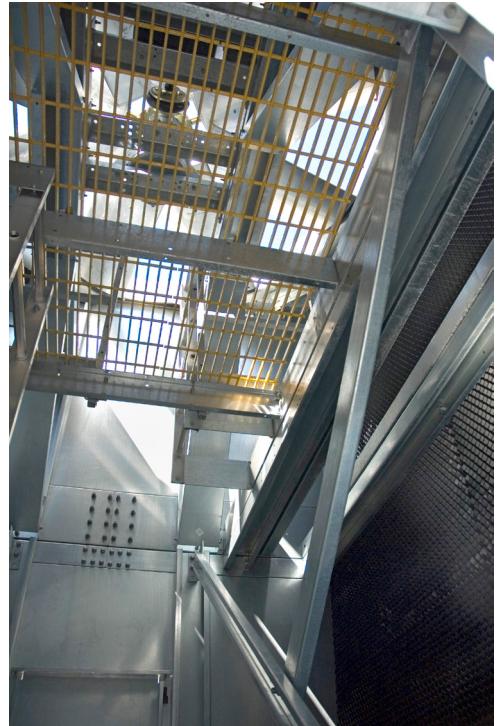
11.1 集水盆应用焊接的 301L 不锈钢制造。只接受低碳不锈钢合金，以最大限度地降低焊接区域晶粒间的腐蚀风险。集水盆应包括出水口，其数量和类型应满足平面图上所示出水管道系统的要求。抽水连接处装有不锈钢碎屑过滤网。工厂安装的浮式机械补水阀应包括在内。应该在冷却塔的每个室内提供溢流和排放接口。水盆底部应该向排污口处倾斜，这样才能完全排放出可能聚积的碎物和沉积物。多间冷却塔应包含一种方法，以便塔室之间的水流动和均衡。集水盆应能在水循环流动时检修和维护。

- NC冷却塔的设计提供侧壁抽水、侧壁出口集水坑和底部出水口，可适应多种管道布置。除非这样指定，否则您要求的冷却塔可能只提供一种抽水接口，需要您重新设计管道布置。



规格	规格评价
便利与安全选件	
护栏和爬梯：	
10.2 在检修通道部分添加以下内容：根据美国职业健康和安全署的规定，冷却塔的顶部应装有护栏，配以护膝栏和脚板，并在出厂前即焊接为组件，以方便现场安装。立柱、顶部扶手和护膝栏应为 38 毫米正方形管。护栏组件必须在焊接后进行热浸镀锌处理，能在任何方向承受 890 牛顿的集中工作负荷。立柱应置于 2.4 米或更短距离的中心。铝质或镀锌钢爬梯宽 460 毫米，带 76 毫米的工字型梁侧栏，梯级直径 32 毫米。爬梯永久固定在冷却塔的端墙围护板上，从冷却塔的基座升至护栏的顶端。	<p>■ NC 冷却塔的设计将维护人员上到塔顶执行维护和检查的需要降至最低。</p> <p>为了您的工作人员的舒适和安全着想，建议您指定爬梯和护栏。许多用户自己的安全规范决定了这些选件。</p> <p>塔外通常不需要用不锈钢作为护栏材料。如果您所在地空气质量很差，必须使用不锈钢，请相应更改规格措辞。</p> 
延伸爬梯：	
10.2 在上节的末尾添加以下内容：提供爬梯的延伸部，与固定在冷却塔围护板上的爬梯底端相连。延伸部分必须足够长，从平顶延伸至冷却塔的基座。安装承包商要负责爬梯长度，将延伸部分接到冷却塔爬梯的底端，并固定在基座上。	<p>■ 许多冷却塔安装时，基座都在平顶 600 毫米或以上。这样要到达爬梯的底端就比较困难。使用延伸爬梯解决了这个问题。Marley 的爬梯延伸部件都是标准的 1.5 米和 3.3 米长。</p>
爬梯安全护笼：	
10.3 在检修通道部分添加以下内容：爬梯四周应装有重型铝质安全护笼（焊接为组件，以方便现场安装），从高于爬梯底部约 2 米处开始安装，延伸到护栏顶部。焊接组件的最大重量不能超过 9 千克，以方便安装。	<p>■ 为了符合美国职业安全和健康署的规定，冷却塔风扇甲板高于平顶 20'-0" 或以上，并且装有爬梯的冷却塔都必须在爬梯四周装上安全护笼，但要有大约 7'-0" 的净空高度。</p> <p>塔外通常不需要用不锈钢作为安全护笼材料。如果您所在地空气质量很差，必须使用不锈钢，请相应更改规格措辞。</p>
爬梯安全门：	
10.3 在检修通道部分添加以下内容：爬梯的护栏高度上应提供钢制成的自动关闭门。	<p>■ 镀锌自动关闭门可位于风扇甲板的护栏高度处、外部马达检修平台和/或检修门平台以防止掉落。在不锈钢护栏选件中提供不锈钢。为了您的工作人员的舒适和安全着想，建议您指定自动关闭门。许多用户自己的安全规范决定了这些选件。</p>



规格	规格评价
检修门平台：	
10.2 在检修通道部分添加以下内容：在冷却塔基座安装检修平台，它从竖立的爬梯延伸到端墙处的检修门。平台四周应装有符合 OSHA 的护栏系统（焊接为组件，以方便安装）。平台上用于走路的表面应进行打孔，以提供防滑表面，从而确保个人安全。	■ 如冷却塔安装在高架的格床或墩台上，通常难以方便地到达和穿过检修门。这一平台可使相关人员方便、安全和舒适地到达检修门。平台还延伸出门外，便于检修可选的控制系统。请参阅第 12 。
进气室走道：	塔外通常不需要用不锈钢作为平台材料。如果您所在地空气质量很差，必须使用不锈钢，请相应更改规格措辞。
10.2 在检修通道部分添加以下内容：提供工厂安装的走道，从围护面检修门一头延伸到另一围护面。该走道应由钢框架支撑，顶部与冷水盆溢水管道齐平或高于溢水管道。走道和框架应由不锈钢制成，其最小宽度为 91 厘米。	
内部机械设备检修平台：NC8402 至 NC8409	
10.2 在检修通道部分添加以下内容：应提供工厂安装的高架的不锈钢格栅平台，以便于维护冷却塔的机械设备。	
内部机械设备检修平台：NC8410 至 NC8422	
10.2 在检修通道部分添加以下内容：内部爬梯从进气室走道通到高架的玻璃钢格栅平台，便于维护冷却塔的机械设备。平台四周应装有符合 OSHA 的护栏系统（焊接为组件，以方便安装）。	
	 <p>机械设备检修平台</p> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">说明</p> <p>美国职业健康和安全署和其他相关机构正在制定关于需要进入冷却塔的维修人员应掌握的安全步骤和配备的防护设备的规定。我们认为提供尽可能多的外部维修冷却塔的手段是明智的，为此，提供了护栏和爬梯（第 13 页）、爬梯延伸部（第 13 页）、爬梯安全护笼（第 13 页）、检修门平台（第 14 页）以及外置马达（第 19 页）。所提供的诸如进气室走道等内部便利选件（第 14 页）并非鼓励实施内部维护。它们的设计目的只是在必须执行内部维护时尽可能使维修人员感到舒适和安全。</p> </div>

规格

规格评价

控制选件**风扇马达启动器控制面板：**

6.4

在机械设备部分添加以下内容：每间冷却塔应配备 UL/CUL 508 列出的 IEC IP14 或 IP56 室外箱盒控制面板，该面板可以根据需求控制单速或双速电机的运行，是专门为冷却塔应用设计的。面板包括带外部操作手柄的主断路器，为安全起见可锁定在断开位置。全电压不可逆磁力启动器应使用恒温或固态温度控制器来控制。装在箱门上的选择开关在接通 230VAC 交流电后可实现自动或手工控制。控制电路外接到端子盒，用以在现场与远程振动开关、过载断路器报警和远程温控设备相连。温度控制器应可调节到所需的冷却温度。如果使用恒温控制器，它应安装在冷却塔侧面上，其温度探测球悬挂在冷水水盆中的支架上。如果使用固态温度控制器，它将安装在控制屏的门上。该固态温度控制器将显示两个温度，一个是出水温度，另一个是设定温度。水温的输入数据由出水管道中干井的三线 RTD 获得，并返回到控制面板上的固态温度控制器上。

- 如果您认为冷却塔的控制系统应由冷却塔的制造商负责，我们完全同意您的看法。除了冷却塔的设计方和制造商，有谁能更好地决定最高效的型号和操作方式，并配置一个最合适系统呢？

Marley 变速驱动装置也可增强温度控制、能耗管理，提高机械设备的使用期限。请参阅第 16 页上的规范说明。

**接线盒：**

6.4

在机械设备部分添加以下内容：应配备工厂安装的接线盒，并将其安装到塔体的外部（如适用）。应在工厂将风扇马达和可选组件（包括振动开关和水位探头）连接到接线盒内部的接线点。应在现场将散装的可选冷却塔组件（包括油位开关和浸没式电加热器）连接到接线盒。箱盒应选用带铰链和上锁门的 IP54 或 IP56 材料，且符合 UL 和 CSA 标准。接线盒应包括可上锁不锈钢弹簧锁门紧固件、标记有线号的接线盒、子板和接线图。所有装配应完全符合 UL 508A 标准。管道接入点和出口点应位于箱盒底部，防止水积留在箱盒里。

- Marley 接线盒简化了冷却塔马达和可选控制附件的所有电路连接。

- 消除了现场布线错误
- 减少了现场接线人工和材料
- 提供到内部冷却塔接线的外部检修位置
- 适合腐蚀环境应用的 NEMA 4X 玻璃钢箱盒
- 终端点易于识别
- UL 508 装配

规格**振动限制开关：**

6.5 在机械设备部分添加以下内容：IP56 箱盒中的振动限制开关应安装在机械设备的支架上，用以接线到风扇马达启动器或 VFD 的停机电路。振动过于剧烈时，该开关可切断到安全电路的控制电源电压，使启动器或 VFD 装置切断马达电源。它可调节灵敏度，并包括重新设置开关的方法。

规格评价

■ 除非另有规定，我们将提供1个 IMI Sensors 机械振动开关。手动复位要求保证了在冷却塔现场确定过度振动的原因。

**水盆加热器：**

11.2 在冷水盆部分添加以下内容：提供一个浸没式电加热器系统，控制冷却塔各室的温度，防止停机期间集水盆中的水结冰。系统应有一个或多个不锈钢浸没式电加热器，它们装在水盆侧面的螺纹接口器里。IP56 控制面板及关联温度探头应包括电路，用以监控冷水温度和低水位，从而提供类似开/关恒温式控制效果。温度探头应位于冷水盆中。当周围环境温度为 _____ °C 时，系统可将水温保持在 5°C。

■ 左边介绍的 Marley 水盆加热器部件是我们建议使用的能防止水盆结冰的可靠自动系统。它们通常单独由安装承包商装运和在现场安装。如和提升控制系统的选项部件一起购买，它们通常在厂安装和测试。

当盆水中含有锌离子时，不得使用铜质浸没式加热器。强调使用不锈钢材质。

您在列表中插入的周围温度必须是现场冬季最低温度的 1%。

**水位控制系统：**

11.1 在冷水盆部分添加以下内容：提供水位控制系统，包括 IP56 控制面板、水位探头和探头镇静室。该控制系统应监控冷水盆中的水位，以确定用于冷水补给、高低水位报警或泵关闭的水位事件。该控制面板应使用机电继电器为补给水器电磁阀、警报电触点和泵关闭控制电路提供电源。探头应包含在立式镇静室中，使冷水盆中的水稳定。探头应有可更换的不锈钢针头，水位高度应在现场调节。

■ 固态水位控制为您提供了控制和监视冷却塔集水盆中水位的最先进工艺水准的系统。中继操作与悬挂式不锈钢电极探头结合，监视水盆水位，可提供简单的电磁阀补给水器，也可提供独立的开关信号给更高级的自动控制用。可选配置可能包括补水、高低水位警报及断开或泵断开。可提供包含以上任何组合的封装系统。有关更多信息，请咨询 Marley 销售代表或从 spxcooling.com 下载 ACC-NC-9D 的副本。

规格

风扇马达变速传动装置：

ACH550 VFD 系统

6.4 当 VFD 与客户的建筑管理系统一起使用时，在“机械设备”部分添加以下内容：要控制风扇，IP10 室内箱盒、IP52 室内箱盒或 IP54 室外箱盒中应提供完整的 UL 认证变速传动系统。VFD 应使用带有 IGBT 开关的 PWM 技术。应将 VFD 输出开关信号设定为不会导致齿轮箱齿轮方面的机械振动问题或与长传动轴关联的振动问题。应针对可变扭矩应用设定 VFD，并应会捕获风扇的正向或反向旋转，但不会断路。VFD 面板构造应包括带短路和热力过载保护及外部操作手柄的主断路器，为进行锁定及挂警示牌的安全操作，可锁定在断开位置。在 VFD 维护过程中，应在 VFD 正前方提供维修开关，以便于隔离电压。应配备集成的全电压不可逆旁路启动器，从而可在 VFD 故障时实现风扇马达运转。VFD 系统应从监控闭式冷却塔冷水温度的建筑管理系统接收速度参考信号。作为从建筑管理系统接收速度参考信号的选件，该驱动系统必须能够从 RTD 发报器接收 4-20 mA 温度信号。使用 RTD 监控温度和控制速度时，VFD 应具有一个内部 PI 调整器来调制维持设定温度的风扇速度。传动装置的面板应能够分两行显示设定温度和冷水温度。旁路应包含完整的机电磁性旁路电路，在处于旁路模式时该电路应可隔离 VFD。出现 VFD 故障时应手动转换为旁路模式。一旦马达转换到旁路电路模式，风扇马达便以恒速全速运转。操作员控制开关应安装在箱盒的前端，且应包括启动和停止、旁路/VFD 选择、自动/手动选择和手动速度控件。为了避免风扇马达出现发热问题，当马达达到 25% 的速度且无需再进行冷却时，VFD 系统应切断马达电源。冷却塔制造商应提供 VFD 启动协助，采用适当的 VFD 程序保证冷却塔运行。

规格评价

■ Marley 变速传动系统将绝对温度控制和理想能耗管理结合起来。冷却塔用户选择的冷水温度和传动系统会使风扇转速不同以维持该温度。精确的温度控制可大大减少机械设备部件的应力。不断完善的能耗管理可为用户节能。

在 VFD 上运行的马达的运转系数为 1.0。在 VFD 上运行时，驱动参数应设定为将电流限制为马达铭牌上的运行功率。对马达规格进行相应的调整。



规格

规格评价

Marley 优质 VFD 系统：

- 6.4 当 VFD 作为独立系统运行且不由 BMS 控制时，在“机械设备”部分添加以下内容：要控制风扇，IP52 室内箱盒或 IP54 室外箱盒中应提供完整的 UL 认证变速传动系统。VFD 应使用带有 IGBT 开关的 PWM 技术。应将 VFD 输出开关信号设定为不会导致齿轮箱齿轮方面的机械振动问题或与长传动轴关联的振动问题。应针对可变扭矩应用设定 VFD。VFD 应该会捕获风扇的正向或反向旋转，但不会断路。VFD 面板构造应包括带短路和热力过载保护及外部操作手柄的主断路器，为进行锁定及挂警示牌的安全操作，可锁定在断开位置。在 VFD 维护过程中，应在 VFD 正前方提供维修开关，以便于隔离电压。应配备集成的全电压不可逆旁路启动器，从而可在 VFD 故障时实现风扇马达运转。如果发生系统故障，VFD 程序逻辑会评估故障类型，从而确定自动将风扇马达转至旁路启动器模式是否安全。不允许存在接地的自动旁路。一旦处于旁路模式，内部控件将继续监控冷水温度，并循环开关风扇马达，从而保持冷水设定温度。传动系统应设计为无需 BMS 系统的独立系统运行。操作员控制应安装在箱盒的前端，应包括



规格	规格评价
<p>启动和停止控制、旁路/VFD 选择开关、自动/手动选择开关、手动速度控制和固态温度控制器。还应在面板内部安装紧急旁路启动器选择开关，以便控制风扇马达的全速运行。系统应包含固态 PI 温度控制器，以便根据塔冷水温度调整传动装置的频率输出。带有排水井的四线 RTD 应配备 VFD，并现场安装到来自闭式冷却塔室的冷水排放管道上。冷水的温度和设定温度应在控制面板的门上显示。应将旁路启动器集成到与 VFD 相同的箱盒中，其中包括完整的电路（在处于旁路模式时可隔离 VFD）。为了避免风扇马达出现发热问题，当马达达到 25% 的速度且无需再进行冷却时，VFD 系统应切断马达电源。防冻模式下的速度不应超过马达速度的 50%。制造商应确保由经过认证的技术人员提供 VFD 启动帮助。</p> <p>选择开关、自动/手动选择开关、手动速度控制和固态温度控制器。还应在面板内部安装紧急旁路启动器选择开关，以便控制冷却塔风扇马达的全速运行。系统应包含固态 PI 温度控制器，以便根据塔冷水温度调整传动装置的频率输出。带有排水井的四线 RTD 应配备 VFD，并现场安装到来自冷却塔室的冷水排放管道上。冷水的温度和设定温度应在控制面板的门上显示。应将旁路启动器集成到与 VFD 相同的箱盒中，其中包括完整的电路（在处于旁路模式时可隔离 VFD）。为了避免冷却塔风扇马达中出现发热问题，当马达达到 25% 的速度且无需再进行冷却时，VFD 系统应切断马达电源。VFD 应包含冷却塔室防冻逻辑和能够反向旋转风扇的手动控制功能（包括自动取消和可调节时间）。冷却塔制造商应提供VFD启动协助，采用适当的VFD程序保证冷却塔运行。</p>	

规格

配有 RTD 的马达程序器：

- 6.4** 在机械设备部分添加以下内容：应提供完整的系统（包括带有温度 RTD 的程序器控制面板、针对每间塔室的单速或双速启动器面板）。应配备程序器，以便在冷却塔排中对多个风扇自动分级起动。分级起动的依据应为：所设定的设定点温度和代表冷却塔的冷水出水总温度的冷水排放。箱盒应选用带铰链和上锁门的 IP52 室内箱盒或 IP56 室外箱盒，且符合 UL508 和 CUL508 标准。可将程序器操纵双速马达配置为以 LO1 – LO2 – LO3 – HI1 – HI2 – HI3（默认设置）或 LO1 – HI1 – LO2 – HI2 – LO3 – HI3（可选设置）形式循环。应在箱盒门上安装指示灯，用于显示哪些塔室已启动及其运转速度。有关每间塔室的运转状态及速度的信息将显示在用户接线盒上，用于远程监控。通过 4-20mA 信号实现的可选远程设定点控制应可用于远程控制设定点值。

单点电源连接：

- 6.4** 在机械设备部分添加以下内容：每台冷却塔的IP54或IP56户外机柜都配备有UL/CUL508列出的SPPC（单点链接电源）控制面板。该SPPC面板包括一个带外部操作手柄的主断路器，可锁定在安全关闭位置。该SPPC主断路器将供电给集成在SPPC面板上的各种控制电路，包括但不限于：风扇马达启动器、水盆加热器控制和水位控制。假如冷却塔风机配置VFD，那么SPPC面板上的馈线断路器应供电给远程安装的VFD。应提供运行状态接触点链接到用户终端。

规格评价

- Marley 程序器控制借助自动首要进程旋转，有助于延长风扇马达的使用寿命。排序控制器可防止相同的马达始终按正常运转程序首先启动。每隔 24 小时，不同的马达就会成为首要进程，从而平衡所有马达上的磨损情况。



- 主断路器可提供真正的单点电源连接，以实现冷却塔控制。承包商连接单电源，而面板提供电力馈电、控制和电压，以实现冷却塔控制。通常每个冷却塔室均需要一个 SPPC 面板。



规格

规格评价

其他各种选件**外置马达：**

6.1 在该节的末尾添加以下内容：马达应装在冷却塔围护板的外侧，通过动态平衡的不锈钢管和法兰传动轴与减速机相连。

■ 多年以来，Marley 冷却塔的一大特色是电机可以外置，这样就易于检修，不受塔内进气室环境的影响。



尽管马达的设计（绝缘、轴承、密封和机油性能）不断改进，马达已可以安装在减速机®（第 7 页）旁紧靠耦联的冷却塔内，但许多客户仍喜欢将马达安装在远离潮湿空气流的地方。如果您属于这类用户，或属于那些有思想能看到这一点的用户，请选择该选件。但是，这样做时，请要求所有投标人购买此选件。

9.1 在第一句话之后插入以下内容：应提供风筒延伸部，将风扇出风口带到风扇甲板上 ____ 毫米的高度。

■ 可提供的延伸部件增量为 30 厘米，最大高度等于风扇直径。为了将排放的气体带到封闭空间以外的范围，这种延伸部件可能是必需的。与本地 Marley 销售代表讨论适用性。

**风筒延伸部：**

8.2 在该节的末尾添加以下内容：热水进水口连接处应有大负荷的流量调节阀门。这些阀门应是圆盘式、带有铸铁件阀体和不锈钢操作螺杆。应有一个锁定手柄，可将阀门装置固定在任何位置。阀门应是直角造型，这样就不必安装进口弯头了。

■ Marley 的流量控制阀从二十世纪五十年代以来就获得了用户的青睐。它们和冷却塔一样耐用，能够持续提供热水水盆以及多间冷却塔之间的流量调节手段。

11.2: 在冷水集水盆部分添加以下内容：多间塔之间互相连接的水槽应装有可拆卸的截流板，方便关闭一间塔进行维修或进行独立塔的运行。NC8401-NC8414 只

规格	规格评价
进风口消音：	
1.3	在基本配置中添加以下内容：冷却塔应配有竖直间隔放置的进风口消音器隔音板。隔音板将在整个长度上间隔放置，并延伸到整个进风口高度。隔音板由金属穿孔板组成，外罩自支撑钢箱。进风口消音器不会影响到基本冷却塔配置的热力学性能。 NC8401-NC8414 只
出风口消音：	
1.4	在基本配置中添加以下内容：冷却塔应配有沿着整个风扇开口水平间隔放置的出风口消音隔音板。隔音板由金属穿孔板组成，外罩自支撑钢箱。 NC8401-NC8414 只
静音风扇：	
6.1	用以下内容替换6.1节：风扇应为桨式风扇，包含至少 7 块铝合金叶片，使用 U 型螺栓固定到镀锌毂盘。每片叶片均可调节角度。最大风扇尖端转速应为 56m/s。风扇在直角状的工业减速机传动下运行。减速机需要机油，但五 (5) 年内无须更换机油。变速箱轴承额定使用寿命 L_{10A} 不短于 100,000 小时。齿轮组应至少达到 AGMA 质量 9 级以上。
6.1	(备选) * 风扇应为桨式风扇，包含至少 7 块铝合金叶片，使用 U 型螺栓固定到镀锌毂盘。每片叶片均可调节角度。最大风扇尖端转速应为 56 m/s。风扇由单件多槽、竖背式 V 形皮带、槽轮和锥滚轴承传动运行。轴承和风扇轴应置于铸钢外壳中，以确保风扇轴适当对齐，不得使用附座轴承。轴承的额定 L_{10A} 寿命至少为 40,000 小时。 *45kw 以下的 NC 型号可以提供。
	<p>■ 降水噪音 — 与让水自由落体，溅入冷水集水盆的逆流式冷却塔不同，PVC 薄膜填料横流式冷却塔无溅水。这就使得横流式冷却塔进风口噪音等级比逆流塔低得多，特别是抽风式逆流冷却塔。即使逆流式冷水集水盆中有“溅水盖”的选件，横流式冷却塔的进风口仍要安静得多。而且，您还不用担心堵塞溅水盖。这是横流构造的另一个维护和运行方面的优势。</p> <p>■ Marley “静音装置”包括经济实惠的静音风扇机械选件，在保证效率的同时达到了最低的噪音等级。该装置与 Marley 变速传动系统组合，能够满足除最苛刻的噪音限制以外的所有限制。</p> <p>与不同的热工性能，不同的是没有认证程序存在的声音。所有公布的马利NC 冷却塔噪音数据是由一个CTI注册的测试机构进行独立认证的，所以您可以确信您的冷却塔符合规定的噪音等级要求。</p> <p>有几种方法的客户端，以确保他们得到一个安静的塔。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一条途径是安装后进行现场噪音测试。但是，安装后的现场测试由于环境影响未必准确。 • 指定风扇叶片尖端转速是物理学上强制冷却塔选择静音的一种方法。尖端转速很容易检查，只需用风扇每分钟转数乘以风扇在叶片尖端的周长 (π 风扇直径)。多数人认为超过 61m/s 就算高了。通常预期是 51-61。41-51 被认为是低噪音。低于 4.1，相对于淋水噪音，风扇噪音可以忽略。

规格

超静音风扇：

6.1 用以下内容替换 6.1 节：风扇应为桨式风扇，包含宽幅几何声学设计的、耐腐蚀耐火航海级铝叶片和铝轮毂。叶片应弹性安装在风扇轮毂上，并可单独调节。风扇叶片采用中空设计和排泄口以避免潮气和水分的聚集。不允许在叶片内充注泡沫，因为泡沫可能会聚集潮气和水分，引起风扇运行不平衡从而导致震动的产生。最大风扇尖端转速应为 51 m/s。风扇在直角状的工业减速机传动下运行。减速机需要机油，但五 (5) 年内无须更换机油。变速箱轴承额定使用寿命 L_{10A} 不短于 100,000 小时。齿轮组应至少达到 AGMA 质量 9 级以上。NC8402 到 NC8414 型号可以提供。

规格评价

对于要求最低风扇噪音等级的苛刻条件，目前已在除 NC8401 型号以外的所有 NC 型号上提供 Marley “超静音风扇” 选件。冷却塔高度可能略有增加—请从 Marley 销售代表处获取最新图纸，了解准确尺寸。如果您需要进风口和出风口消音，可考虑用超静音风扇代替消音。超静音风扇选件不提供出风口消音器。

**每间塔的单面热水进水口连接：**

8.2 用以下内容替换本小节：每间冷却塔都应包含单面热水进水口连接，位置如平面图上所示。内部 PVC 管道系统应将水均匀运送到配水盆，而无需平衡阀。内部管道系统应无需定期检修，应位于不会妨碍正常维护检修的位置。内部管道必须延伸到冷却塔的外表面。

该选件可将复杂的热水管道布置简化为简单的每间塔的单面连接。它还可以避免在冷却塔的顶部甲板上出现难看（而且可能不安全）的迷宫般的管道布局。

单面进水口连接可位于冷却塔的端墙围护板内，或冷水水盆下。端墙进入点适合单间冷却塔，以及那些可能两间一组安装的冷却塔。底部进水管道适用于封闭空间的多间塔安装，以及所有管道都位于冷却塔下较为适宜的场合。

请务必指定将内部管道延伸到冷却塔外部面板，围护面板或集水盆底板。有些制造商要求承包商完成内部管道布置，这会增加您的成本。

规格	规格评价
进风口滤网：	
9.1	<p>在围护板、风扇甲板和风扇网部分加入以下内容：冷却塔进风口面需覆盖 25 毫米网眼的热浸镀锌焊接滤网。滤网安装在镀锌钢的 U 型翻边上，可拆卸。滤网的设计应为可拆卸每个进风口上的面板，便于全面检修冷水盆。</p>
可变流量分配：	
8.2	<p>在该节的末尾添加以下内容：配水系统应配备一种方法，该方法可在流量可变状况下运转，同时通过填料保持统一的空气侧压降，从而使冷却效率实现最大化，并将填料中的结冰和结垢风险降到最低。系统必须满足流速降至设计流速 _____% 的需要。</p>
机械设备起吊机：	
6.4	<p>在机械设备部分添加以下内容：应将轻便吊艇架起重机安装到冷却塔的风扇甲板上，并能够通过风扇甲板、沿着冷却塔的进风口表面吊起、延伸和降下最重达 450 千克的机械组件。吊艇架起重机系统应包括绞车、电缆和吊钩。 NC8401-NC8414 只</p>
除羽雾：	
1.2	<p>在基本配置部分添加以下内容：应在冷却塔的进风口提供利用冷却塔入水的两个翅片盘管，从而在环境条件需要时使除羽雾水平达到 ____°C 和 ____% 的相对湿度 (RH)。盘管应在工厂安装，由不锈钢材料制造而成，再布置到冷却塔中以实现并路除羽雾效果。冷却塔制造商应提供用于将水从盘管引向湿式部分填料的关联进水阀。 仅提供 NC8413 型号。</p>
<p>■ 在林区或多风地区，滤网能挡住树叶和吹起的杂物，防止它们进入冷却塔和水循环系统。</p> 	
<p>■ 轻便吊艇架是一种符合 ISO 9001:2000 的专业级设计，该机械移除系统安全且易于使用。</p> 	
<p>■ 该系统通过在并联装置中将直接接触（蒸发式）和间接接触（干燥式）热交换器相结合，从而可节水高达 20%，优于传统的冷却塔 - 同时显著限制了可见羽雾。</p>	

规格**规格评价****抗强风/强震设计：**

- 4.1 用以下内容替换本小节：冷却塔结构、锚固及其所有组件都应由冷却塔制造商雇用、具有执照的结构工程师按照国际建筑规范设计，设计目标为可以承受 _____ kg/m² 的风荷载以及 _____ 的地震载荷。风扇甲板和热水盆设计为承受 2.4 千帕的工作负荷或 91 千克的集中负荷。根据规定，护栏应能在任何方向承受 890 牛顿的集中工作负荷，并符合美国职业安全和健康署的相关规定。

多间水盆平衡槽出水口：

- 11.2 在检修通道部分添加以下内容：水盆低凹区应有圆孔和螺栓圆周，以便塔室之间的管道均衡。每个平衡位置都应有全平面 6 毫米厚度，硬度计 50 的密封圈。

水盆疏浚器管道：

- 11.2 在冷水集水盆部分添加以下内容：冷水盆应配有 PVC 疏浚器管道，它带有塑料喷嘴。管道应在填料下由工厂安装，设计旨在强制所有污物和碎屑进入集水盆的低凹区。NC8401-NC8414 只

集水盆盖板：

- 11.2 在冷水集水盆部分添加以下内容：添加下一段落至冷水集水盆部分：冷水盆应配盖板，以防止杂质进入和阳光直射。

■ 大于 145 kg/m² 强风载荷设计，最高可达 490 kg/m²。咨询当地法规部门了解实际要求，这一点很重要。某些制造商会声称他们的冷却塔功能强大，但从未让有执照的结构工程师查看过。在强风和地震频发地区，请工程师来查看，对您和公众都很危险。

■ 用于多间冷却塔之间的水位平衡器 并非用于水的迁移。其他厂商提供管道和五金件附件。需要平面法兰。

■ PVC 疏浚器管道和喷嘴。

■ SunShield™ 冷水盆盖板防止杂质进入和阳光直射，以防止藻类生

规格**延伸减速器润滑线及油尺：**

6.1 在机械设备部分添加以下内容：外部油位油尺应靠近风扇甲板的马达，可用便携式维护爬梯进入检修。

FM 许可：

在单单元 NC8422 上不可用。

5.3 在结构部分添加以下内容：该冷却塔系列目前已列入 FM 认证指南 (approvalguide.com)，是符合 FM 认证标准的冷却塔，类别号 4930 获批准使用没有自动喷淋系统。此冷却塔已顺利通过全尺寸防火测试，静态和循环风压测试，模拟高风载测试（适用于高风载区域），并且结构设计已获 FM 认定。根据 FM 全球定义的 H (高风载) 区，该塔抗风能力可以达到 +340/-680 公斤/平方米。可以提供 2013 年或以后的 FM 认证证书复印件。

规格评价

■ 油尺选件只能用一间或两间冷却塔上的便携式维护爬梯检修。由于在检修甲板时，必须能够得到油尺，所以出于维护上的考虑，建议在三间或更多间的安装中将该选件与爬梯、护栏一起使用。

■ NC8401 通过 NC8414 系列是获得单间和多间塔 FM 安装许可的唯一横流冷却塔。NC8422 (NC Everest™) 机型仅用于多单体安装的 FM 认证。这对减少您的火灾保险费用可能非常有效。不能满足 FM 要求的冷却塔可能需要安装消防喷洒系统，以达到和保费成本相当的效果。即使您未获得 FM 的保证，该要求也确保了每间都能阻止任何火势的蔓延，而不降低有限的运行能力。



NC 钢 橫流冷却塔

产品规格



SPX COOLING TECHNOLOGIES

3F, TREASURY BUILDING
1568 HUA SHAN ROAD
SHANGHAI 200052, CHINA
86 21 8026 3700 | marley.china@spx.com
spxcooling.com

ch_SPEC-SS-NC-19A | ISSUED 12/2019

©2001-2019 SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. ALL RIGHTS RESERVED

In由于技术不断发展的原因，所有产品和设计以及材料均可能发生变动，恕不另行通知。

