

离合器

安全保障设备运行

中国三峡大坝是目前世界上最大的水利发电工程。与此同时，三峡大坝的垂直升船机也是迄今全球最大且技术难度最高的。保证三峡大坝上巨大升船机的安全对其使用的过载保护离合器来说是一个极大的挑战。麦尔® 传动通过连接几个离合器的功能为三峡升船机提供了一套完整的富有创造性的安全保护解决方案。

文 | Andreas Merz, 麦尔传动技术有限公司

—— 峡大坝建立于长江之上，大坝总长 2310 m，高 140 m，宽 660 m，是目前世界最大的水利大坝。为了使通过大坝的轮船克服 113 m 的上下游水位落差，工程设置了双线五级船闸，通过船闸需要很长时间，每次历时 3 h。为了方便客轮通行，还设置了一线垂直升船机，可将轮船直接升起。因此，超高标准的安全性是该设备对所有部件的首要要求。

三峡大坝工程的承建商——长江三峡工程开发总公司委托德国 BAW 液压工程设计公司进行可行性研究，研究结果支持通过齿轮齿条爬升方案将客轮与带水船厢垂直吊起至 113 m 的水面，工作原理类似于轿厢式载客电梯。

三峡大坝的垂直升船机不同于以往的任何一

升船机建设。113 m 的升起高度是德国升船机的 3 倍，长 120 m、宽 18 m、水深 3.5 m 的带水船厢是目前世界上最大的，带水总重可达 15 000 t。船厢通过机械同步的齿轮和齿条从 4 个独立站点进行驱动，这些驱动器也同步为整个安全系统提供动力。

在这些安全保护部件中最重要的就是来自麦尔® 传动的 EAS®-clutch 离合器组件（图 1）。如有洪水或水面起伏造成船舶倾斜将很有可能造成带水船厢发生倾斜，从而导致危险的过载情况。在这种情况下，安全装置需要保护驱动避免损坏，同时紧急制动停止船的升起。

EAS®-clutch 离合器组件是一项创新型的完整解决方案，它集成了麦尔® 传动的几个核心部件。麦尔® 德国在中国的唯一子公司麦尔® 中国接到了订购 4 个离合器组件及另外一组作为备用的订单。

麦尔 EAS® 离合器组件的构成部分为：一个扭矩传感器、EAS®-torque 负载扭矩限制离合器，EAS®-element 过载脱开式离合器，在两个离合器的中间有一个无间隙高扭转刚性的 ROBA®-DS 全钢联轴器。

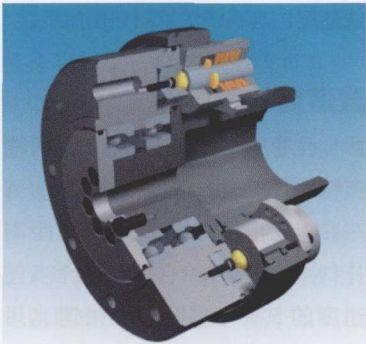


图 2 三峡大坝上的垂直升船机，运行原理与垂直轿厢式电梯类似，通过带水船厢将船与水一起升至高出水面

扭矩限制离合器设定的扭矩为 10 000 N·m，当开关行程到达 1.5 mm 时，机械限位就会发出信号，关闭主要驱动设备，当开关行程到达 2.5 mm，第二个限位也会启动。限位开关为密封状态，既可防尘又可防水，防护等级达到 IP65。

脱开式 EAS®-element 离合器设定的最大扭矩为 20 000 N·m（图 2）。EAS®-clutch 离合器组件的这个部分用于保护辅助驱动，防止系统扭矩超过安全范围仍继续运行造成的损坏。短暂的跳闸和电机停止时产生的扭转可能会导致扭矩增大。通常情况下，脱开式扭矩限制离合器在过载时会立即断开，输入与输出几



图 1 EAS®-clutch 离合器组件用于三峡大坝升船机的安全保护

乎没有剩余扭矩，运转过程中的动力不会对设备造成损害，输入输出可以完全减缓下来。这项特性并不允许在升船机的应用中出现，朝向主驱动器的无法定义的扭转都须被阻止，因此 EAS®-element 离合器配备了两个锁定模块用以将脱开后的最大扭转角度限定在 20° 以内。

扭矩传感器、EAS®-torque 负载扭矩限制离合器和 EAS®-element 离合器由一个高扭转刚性的 ROBA®-DS 无间隙联轴器连接，可以有效补偿输入输出产生的径向位移和轴偏差（图 3）。联轴器的尺寸为 5000，额定扭矩为 50 000 N·m，弹性膜片被无间隙的固定安装在底座上，通过新型的锥向连接方式，可将螺丝拧紧的扭力减少至标准产品的一部分，即部分锁紧设计，这使



图 3 EAS®-clutch 离合器组件中包含一个改装版的 EAS®-element 过载脱离离合器，扭转角度限制为 20°

得组装和拆装都更加简便。

对于大型离合器来说，解除组装的难易度是影响经济成本的一项重要因素，快速简便的组装可以节省很多时间和不必要的成本。此外，大型离合器的操作也是一项非常费力的工作。

ROBA®-DS 全钢联轴器具有超

高性能，可以承受极端高温或低温，具有高扭转刚性且无需维护，这些特性都使得其成为传递高扭矩的最佳选择。

为了长期适应长江上的气候条件，产品必须进行防腐蚀保护，所有直接暴露于周边环境之中的部件都进行了镀锌处理。此外，组装完成后的 EAS®-离合器组件还加涂了一层复合多层保护涂料。

对于麦尔®传动中国子公司来说，实现如此高要求的大型项目无疑是一个巨大的挑战，但是通过中国现场部门与德国总部的密切配合，其完美的完成了任务，而且由于三峡项目取得了巨大成功，在同规模的另一个项目中，麦尔®传动的 EAS®-clutch 离合器组件将会继续应用。MM



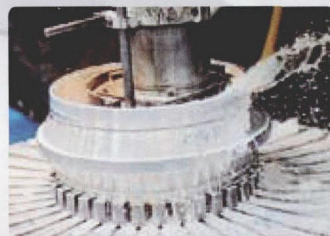
超薄型单列圆锥滚子轴承

ULTIMATE

ULTIMATE系列轴承具有多项特殊功能，超越一般轴承标准。

- 提升额定动载荷平均高达 22%
- 轴承的寿命提升 95%
- 更小的摩擦，更大的滚动效能
- 轴承运转更顺畅
- 发热量减少进而降低运转温度
- 降低轴承噪音等级

简化机械设计，缩小外观尺寸，能更好的满足齿轮箱的小型化发展方向。



钜堃国际股份有限公司
地址：台中市南屯區文心路一段521号7F-2
电话：+886 (04) -22582870
传真：+886 (04) -22582875
E-mail: info@kuntechgroup.com
网址: www.kuntechgroup.com



金轴商贸（上海）有限公司
地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 161 号
招商局大厦2407 室
电话：+86 (21) 6868-9979
传真：+86 (21) 6868-9755
邮箱：info@poseilon.com
网址: www.poseilon.com

▲反馈服务编码M4812