

Advantage ReTurne 能量回收系统 使卫生纸机能源效率提升至新水平



张 凯
维美德（中国）有限公司

文 张 凯

Advantage ReTurne 是维美德公司新近开发并推出的一套能量回收系统，这套系统与维美德的能源效率规划相一致，目的是尽可能地回收流浆箱处脱出白水中的能量，其设计目标是使该部分能量的回收率达到 50%。目前，该系统已在位于意大利的 Sofidel 公司旗下的 Valdottavo 工厂首次安装使用。运行数据表明，该系统已完全达到并超过了这一目标。

1 如何尽可能多地回收能源

多年来，对传统卫生纸机成形部脱出白水中所含能量的处理，一直是基于其能量的衰减，通过进入溜槽之前的导向叶片和穿孔板完成（见图 1）。

两年前维美德推出了 Advantage ReTurne 系统，希望能够尽可能多地回收脱出白水中所具有的能量，并缓冲白水中的动能。在没有水轮机配置的时候，该

位置会安装导流板来缓冲白水动能。如果没有水轮机或导流板，大量白水会冲击进入白水槽，产生如下后果：一是定量不稳定；二是气泡太多，影响冲浆泵寿命。

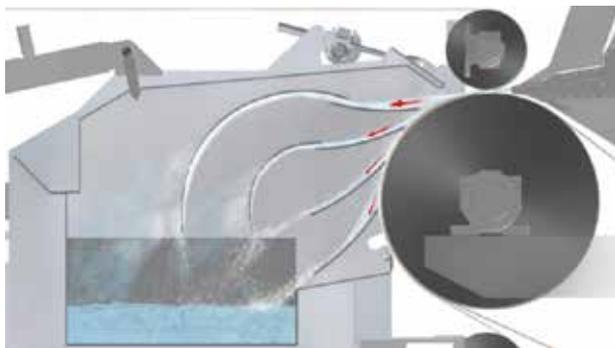


图 1 传统的卫生纸机成形部脱出白水的处理

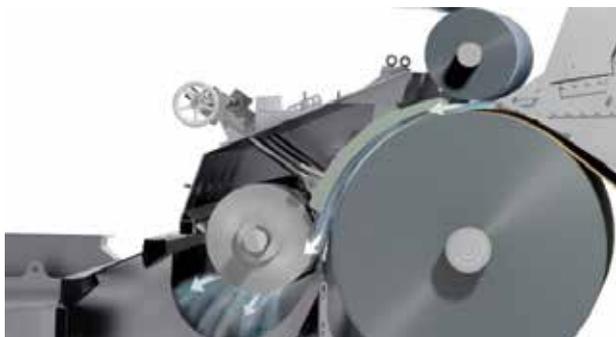


图2 水轮机安装位置

Advantage ReTurne 系统通过将喷射的水流引至水轮机实现能量回收，水轮机是该系统创新设计的核心。为满足这种特殊应用，要对水轮机的最佳工作角度进行了精心设计和测试。为了达到尽可能高的能量回收效率，水轮机的安装位置靠近成形辊和流浆箱（见图2）。

如图2所示，导向板与螺旋千斤顶连接，从而能够很容易地根据需要调整位置和角度。通过使用螺旋千斤顶，可以在维护时避过涡轮机。

2 关键部件与工作原理

Advantage ReTurne 系统的关键部件是导向板和 Banki 式双击水轮机（见图3），白水收集至导向板后流入水轮机。水轮机与发电机连接，发电机产生电力，被反馈至各段驱动器，从而降低了卫生纸机的电耗。

脱出白水中含有的动能的大小与流浆箱喷射压力直接相关，而流浆箱喷射压力又取决于流浆箱宽度、开口和喷射速度。

对于一台幅宽 2540 mm 的 DCT100 卫生纸机，通常可产生 500 kW 的喷射功率，这意味着可从流浆箱脱出白水中回收 4200 ~ 4600 MWh 的能量。

导向板采用最为先进的设计，以控制和补偿各种可能的输入变化。导向板使水流均匀分布，使水与空气分离，并降低其随后喷射至成形辊上的风险，以防影响纸页成形。导向板末端边缘处的受控水流中



图3 关键部件示意图

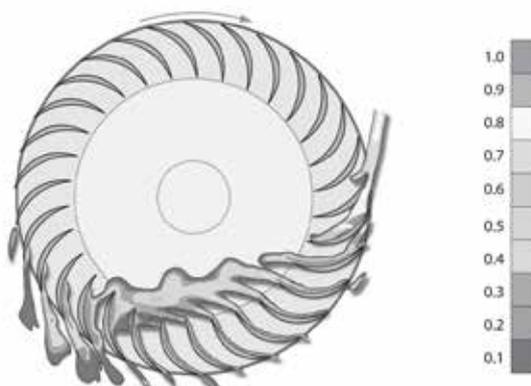


图4 Banki 式双击水轮机示意图

含有的大部分空气被去除。经计算和实际测定显示，导向板末端流浆箱喷射功率仍保持在 80%。

与传统的水轮机相比，Advantage ReTurne 系统水轮机的水流量相对较小，但水流速度非常快。当水流过 Banki 式双击水轮机时，输出功率的 2/3 在入口处产生，1/3 在出口处产生（见图4）。

如图4所示，水进入水轮机的圆周比例很小。为了使该设备尽可能地获得更高的效率，优化了水流喷射角与涡轮叶片的角度，以使水流以最佳方式通过水轮机。控制涡轮机转速可以改变每转通过的水量，以优化各种纸机设置。

3 实际应用案例

3.1 首次安装使用效果超出了预期

2014年8月初，第一套 Advantage ReTurne® 能量

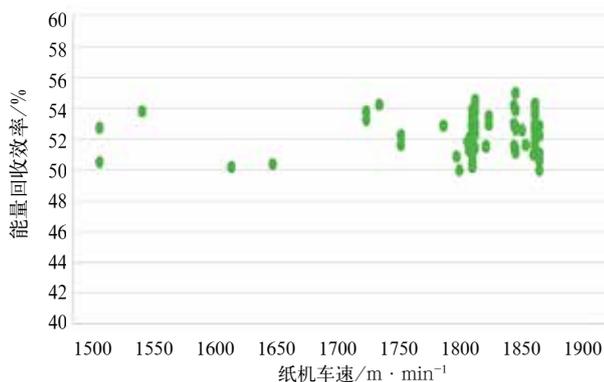


图5 安装了Advantage ReTurne™系统后的
涡轮机日常运行数据

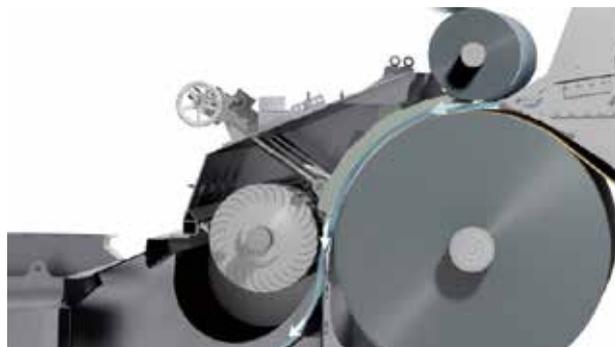


图6 正常生产时排水情况

回收系统在意大利 Sofidel 公司的 Valdottavo 造纸厂安装并投入使用，这是一台幅宽 2540 mm、运行车速 1850 m/min 的纸机改造项目的一部分。目前，该系统已顺利运行了 18 个月。

采用 Advantage™ ReTurne™ 系统的设计目标是使水喷射能量中的 50% 被回收。图 5 为安装了 Advantage ReTurne™ 系统后的涡轮机日常运行数据。由图 5 可以看出，涡轮机自投入运行以来，平均能源效率已超过 52%，更换毛毯后运行正常且纸机具有相同的运行曲线。而且，最重要的一点是，经检测可知，投运过程对纸机生产及成纸匀度均未造成影响。

3.2 卫生纸生产无故障运行

Advantage ReTurne 系统采用模块化设计，易于集成到成形部。该系统需要的维护有限，并且易于集成到卫生纸生产工艺中。

为了进一步确保系统无故障运行，导向板采用可移动设计，因此在正常的生活用纸生产期间排水可以绕过水轮机（见图 6）。

连接到水轮机的发电机应根据转速和功率输出选择，无需齿轮箱。变频器控制发电机转速，确保驱动控制系统中给定的发电机转速设定值相对于纸机

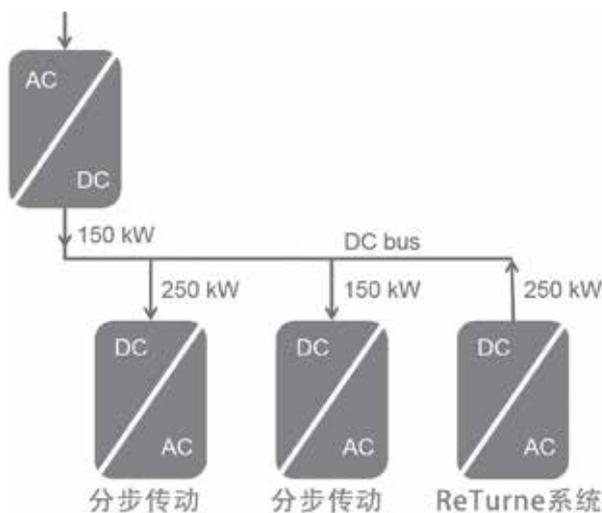


图7 将产生的电力提供给与直流总线连接的其他设备

车速始终是最优的。

变频器连接到直流总线，并将产生的电能提供给与直流总线连接的其他设备（如分步传动，见图 7）。

使用 Advantage ReTurne 能量回收系统，是处理成形部脱出白水所含能量的有效方法，以前这些能量通常都被浪费掉。这套系统可以将“无用的”能量转化成有价值的电能，并将其回用到纸机生产过程中。■