

# 中德重点用能单位节能诊断示范项目：成果展示及结论

Tobias Kampet, 苏俊霞

2019年12月17日

# 目录

➤ 项目总体目标和实施步骤

➤ 项目成果

➤ 结论

# 目录

➤ 项目总体目标和实施步骤

➤ 项目成果

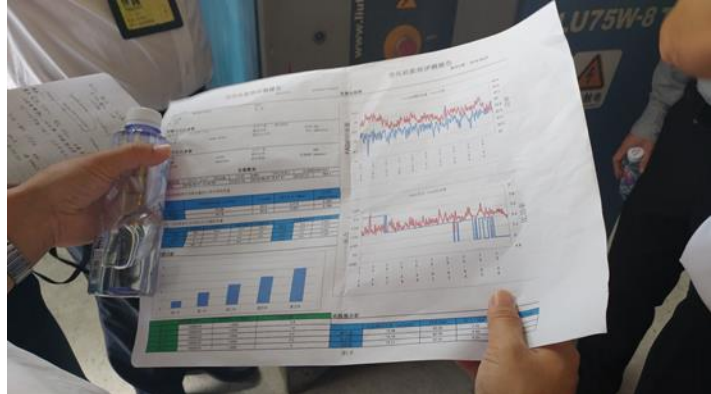
➤ 结论

# 项目目标和实施步骤



## 目标：

- 在中国工业企业识别具有经济效益和可复制性的能效措施
- 为能效措施实施提供专业支持
- 评估节能效果并加以宣传
- 激励更多的中方工业企业进行能效措施的借鉴
- 通过德国高效技术激发中国能效提升和环境保护领域的巨大潜能



# 目录

➤ 项目总体目标和实施步骤

➤ 项目成果

➤ 结论

# 项目成果



- 在现场诊断前识别诊断边界：  
与示范企业共同识别出与示范项目最相关的诊断边界（例如通过：编制、填写和评估包含关键数据的调查问卷，以及通过电话会议问询）
- 对6家企业进行现场诊断
- 为6家企业共计识别出超过75项节能潜力措施
- 与6家企业共同筛选出26项“优先实施措施”
- 培训和研讨：全生命周期成本方法（LCCA）的培训，中德企业技术对接会，赴德交流考察

# 华新水泥（阳新）有限公司



序号	措施	现状	节能量	节能收益	污染物减排（吨/年）					投资额	投资回收期
					CO2	SO2	NOx	PM10	PM2.5		
1	空压系统的能效措施（更换空压机）	为快速实施该措施，倾向于选择国产设备，暂未考虑生命周期成本	16台空压机均选用高效设备可节能2.4 GWh/年	150万元/年	1300	0.67	1.55	0.37	0.22	高效产品的价格大约为常规产品的2倍	< 2.5年
2	更换高效电机	陆续更换故障电机（工厂现有1000多台电机）	电机全部更换为高效电机可节能13.5 GWh/年	860万元/年	7520	3.8	8.8	2.0	1.2	待定，需要与供应商沟通	< 0.8年
3	用立磨替代生料研磨所使用的管磨	正在实施，新立磨计划2020年6月投产	14.4 GWh/年	930万元/年	8000	4.0	9.4	2.2	1.3	3500万元（5000万元）	3.8年（1.3年）
	合计		> 30 GWh/年	约2000万/年	约17000	约8.5	约20	约4.5	约2.7		



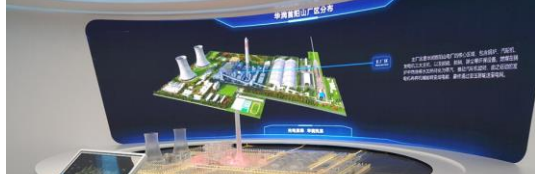
# 北京首都国际机场T3航站楼



序号	措施	现状	节能量	节能收益	污染物减排(吨/年)					投资额	投资回收期
					CO2	SO2	NOx	PM10	PM2.5		
1	T3旅客登机桥的现有照明设备更换为LED	已完成	900 MWh/年	97.2 万元/年	500	0.250	0.590	0.140	0.080	预计90万到180万元	1至2年
2	根据值机区和到达区立面的高度调整照明控制	正在实施	52.6 MWh/年(预估)	5.7 万元/年(预估)	30	0.010	0.030	0.010	0.005	布线需变更,投资难以预测	根据经验: 1至2年
3	在值机区和到达区的西立面安装日光感应传感器	计划2020年实施	26.3 MWh/年(预估)	2.84 万元/年(预估)	15	0.007	0.020	0.004	0.002	布线需变更,投资难以预测	根据经验: 1至2年
4	在较低楼层的服务和行政区域的走廊和楼梯上安装运动传感器	计划2019年底完工	28 MWh/年(预估)	2 万元/年(预估)	10	0.005	0.010	0.003	0.002	投资难以预测	< 1 年
5	改进供热和制冷系统的保温隔热	暂未计划	在类似项目中能达到 5-10% 额外收益: 减少腐蚀					需要进一步分析	类似项目中约为10个月		
合计			> 1 GWh/年	> 100万/年	约 545	> 0.270	约 0.650	> 0.150	约 0.09		小于2年



# 华润首阳山电厂



序号	措施	现状	节能量 (预估)	节能收益 * (预估)	CO <sub>2</sub> (吨/年)	污染物减排(吨/年)				投资额	投资回收期
						SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>		
1	为18台老旧低效电机、泵和风机更换高效电机，并对其各自运行工艺进行优化	4台风机的电机和2台泵已更换。1台鼓风机和1台循环泵的控制已优化	5.672 MWh/年	180万元/年	3159.4	1.6	3.7	0.9	0.5	待定，需要与供应商沟通。	2到3年，基于德国的经验并考虑到电厂能源成本低
2	空压系统的能效措施：将现有空压机更换为高效设备	由于自发电的电力成本低且对压缩空气的需求较低，更换现有空压机并不经济。将持续关注压缩空气系统运行状况，视机改造。	151 MWh/年 每台空压机	34.48万元/年	841.1	0.4	1.0	0.2	0.1	高效产品的价格大约为常规产品的2倍	8.6年（额外投资成本）
3	空压系统的能效措施：工艺优化措施	检查并降低压缩空气压力。制定并执行空压系统的改进计划	高达50%。 案例：修补直径10毫米的漏孔节约231 MWh/年	修补10直径毫米的漏孔收益7.161万元/年	128.7	0.1	0.2	0.0	0.0	取决于具体措施，部分为组织性措施	通常只需几个月
	合计		> 5.8 MWh/年	> 220万/年	> 4100	> 2	约 4	> 1	约 0.6		

# 蒙娜丽莎集团西樵工厂



序号	措施	现状	节能量 (年)	节能收益 (年)	CO <sub>2</sub> 减排 (吨/年)	污染物减排 (吨/年)			投资额	投资回收期
						SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM		
1	辊道窑燃烧器技术升级改造 (包括空气-燃料系统的测量与控制)	已收到技术企业的技术改造方案	125万千瓦时, 折154 吨标煤 (dena估算)	28万元	606	0.663	0.27	0.3	110万元	约3年 (林德公司估算)
2	压缩空气系统的优化	现场设备测试推迟到2020年初	295万千瓦时, 折 363 吨标煤 (dena估算)	210万元	2213	0.59	0.56	0.118	750万元 (合同能源管理模式, 由承包商投资)	3.6年 (dena估算)
合计			420万千瓦时, 折497吨标煤	238万元	2819	1.253	0.83	0.418		

# 海南金海浆纸业



序号	措施	现状	节能量 (年)	节能收益 (年)	CO2减排 (吨/年)	污染物减排 (吨/年)			投资额	投资回收期
						SO2	NOx	PM		
1	文化纸生产线的泵驱动系统优化	暂缓	477.58吨标煤	194.4万元	2900	0.778	0.739	0.156	475 万元	2.4年
2	发电厂冷却塔泵系统优化	技术改造方案设计中	167.92吨标煤	68.3万元	1020	0.273	0.26	0.055	409.6万元 (dena预计)	2 年(dena估算)
3	压缩空气系统节能优化	技术改造方案设计中	1067.93吨标煤 (dena 估算)	434.7万元 (dena 估算)	6490 (dena 估算)	1.739	1.652	0.348	4千万元 (dena预计)	7 年(dena 估算)
4	优化电厂保温设施和冷凝水系统	已完成	235吨标煤	3万元	943	-	-	-	维修费用不计入投资成本	
5	烟气净化系统优化改造	部分完成	未知	未知	580	1170	835	632	1.3亿元	
合计			1950 吨标煤	7百万	11930 t	1172	837	633	1.8亿元	

# 重庆国际复合材料股份有限公司



序号	措施	现状	节能量 (年)	节能收益	污染物减排(吨/年)					投资额	投资回收期
					CO2	S02	NOx	PM10	PM2.5		
1	针对压缩空气系统的能效措施(更换老旧空压机, 检查和优化管道系统)	以合同能源管理模式对大渡口总部2、3、5、6号生产线进行压缩空气集中供气改造	234 万千瓦时 (全部24台空压机), 折288吨标煤 (dena估算)	150万元/年	1303	0.66	1.52	0.35	0.21	750万元	3 - 5年
2	制冷系统能效提升措施(更新老旧低效制冷设备)	计划以合同能源管理模式实施, 需要寻找合适的投资方	657 万千瓦时年 (全部10台压缩机), 折807吨标煤 (dena估算)	420万/年	3657	1.84	4.27	0.98	0.59	1270万元	3 - 5年
3	室外照明改造(更换为LED)	90%的灯具已实施LED改造	4.8万千瓦时, 折6吨标煤 (dena估算)	3万元/年	26	0.01	0.03	0.01	0.00	12万元	4年
合计			约900万千瓦时, 折1106吨标煤	570万元/年	4986	2.51	5.82	1.34	0.8	2千万	3.6年

# 目录

➤ 项目总体目标和实施步骤

➤ 项目成果

➤ **结论**

# 结论和成果 I



- 措施的实施将对节能、成本节约、和污染物减排起到非常重要的作用：仅在这六家工厂中可节约共计>40万度电/年，> 3200万元/年，减少> 35.000 t/年 CO2排放，约 1200 t/年 SO2排放，约900 t/年 NOx 和约 640 t/年烟尘排放
- 其中多数措施的投资回收期为一年或更短
- 项目合作伙伴相互信任和配合，工作富有建设性
- 6家中方试点企业整体能效水平较高
- 特别是在行业特有技术领域能效水平较高
- 项目将进一步挖掘能效潜力的重点关注跨领域通用技术放面，特别是高效的驱动设备、泵和空压系统等
- 为中方工业企业与其感兴趣的国际高能效技术企业提供沟通交流的平台  
=> 2019年8月青岛中德企业技术对接会

# 结论和成果 II



- ▶ 生命周期成本分析目前对于中国企业相对较陌生。尽管高能效产品的前期投资成本较高，但由于能源成本较低，在整个生命周期内高能效产品更具有成本优势。投资决策时除投资成本外，还需考虑后期的能源成本 => LCCA培训
- ▶ 对于连续生产的企业，部分能效措施的前期准备或实施可能需要推迟到停工检修期实施
- ▶ 针对行业特有技术的能效措施制定往往比已经标准化的跨领域通用技术的能效措施需要更长时间
- ▶ 针对某些措施方案，1:1 更换设备（部件）并不能带来最佳效果，应考虑整体系统
- ▶ 项目组与多家德国高能效设备生产商就项目合作进行了接洽
- ▶ 部分中小型的国际/德国高效节能技术供应商尚不具备在中国开展项目的能力



# 结论和成果 III



- 总结：示范项目第1期取得了较好的成果，共计识别了75项节能措施，项目范围内启动实施的节能措施超过20项
- 尽管通过替换高能效设备能够实现更多的节能量和节能收益，但企业有时因多因素限制难以快速实施，只能选择普通产品
- 该项目的时间和成本超出预期，难以在项目的第一阶段完全实现所计划的全部结果
- 根据现有项目成果，建议以下后续步骤：
  - 建立高能效设备的数据库
  - 向中方工业企业宣传能源管理体系的优势
  - 向中方工业企业宣传生命周期成本分析的优势
  - 推广和宣传项目取得的成果

# 谢谢!

Tobias Kampet, 苏俊霞

kampet@dena.de, su@dena.de

www.dena.de