

# 合成氨 透平压缩机



GE imagination at work



## 工艺气压缩机组

机组通常配备两个汽缸，包含四个压缩级，并使用蒸汽轮机驱动。

前两级低压压缩机为水平剖分型离心压缩机（MCL），后两级高压压缩机为筒型离心压缩机（BCL）。

压缩机汽缸采用铸铁、铸钢或者机械加工制造。按照压比和转速的设计，通常低压汽缸包含5-7个叶轮，高压汽缸包含6-8个叶轮。最终压力可以高达40 bar-a或者更高。

压缩机设计选型要在规定压力（通常为7.5bar）下能够促进仪器设备的抽气并优化效率。各级压缩机之间的中间冷却过程可以用来减少消耗功率。

用于驱动工艺气体压缩的蒸汽轮机功率为1,000至2,000kW,转速为5,000至13,000RPM。

## 制冷压缩机组

机组通常配备单汽缸，包含多级压缩过程，并使用蒸汽轮机驱动。

按照过程设计，离心压缩机通常为2到3级的水平剖分型。

压缩机汽缸采用铸铁、铸钢或者机械加工制造。通常安装有5到8个叶轮。最终压力可以高达25bar-a。

在中低压力条件下，设计的压缩机要具有高性能和高可靠性。各级压缩机之间的中间冷却过程可以用来减少消耗功率。

用于驱动制冷压缩的蒸汽轮机功率为1,000至15,000kW,转速为5,500至12,500RPM。

## 合成氨和循环压缩机组

机组通常配备两个汽缸，并使用蒸汽轮机驱动。离心压缩机可采用串级式或背靠背式装配（BCL和2BCL）。

每个机组都安装有级间冷却器和水分离器。通常低压汽缸包含6-8个叶轮，高压汽缸包含6-9个叶轮。压缩机汽缸通常由锻钢制造。

最终压力一般可达到180 bar-a(先前经验有达到320 bar-a的压缩机组)。隔板上安装有自由漩涡式扩压器，按中心线水平面分开，并能够承受级间高推力。安装在隔板上的轻合金迷宫密封可以防止级间泄露。分别进行叶轮和平衡盘的超速平衡测试。

在每个叶轮在轴上组装完成以及转子组装完整后，转子要进行平衡检查。

用于驱动合成氨和循环压缩的蒸汽轮机功率为

SINGLE CASING COMPRESSION TRAIN

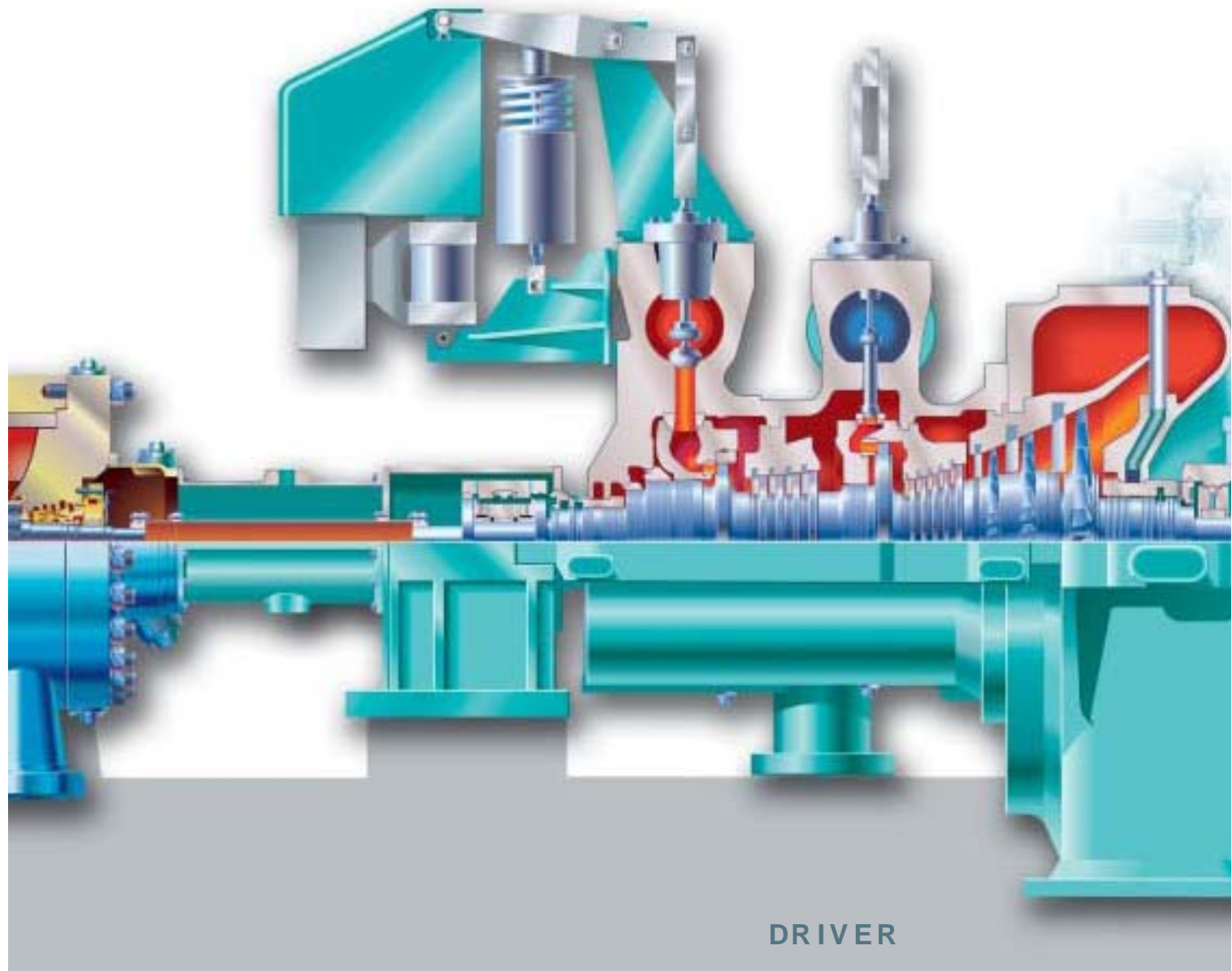


4,000至40,000kW，转速为8,000至13,000RPM。

## 蒸汽轮机驱动

蒸汽轮机驱动具备冷凝或背压排气，并配备有一个或多个注入和控制提取装置。设计结合了冲动式和反动式技术，以维持在宽负载范围内的透平高效率。

灵活的模块化蒸汽轮机结构和所有蒸汽轮机驱动和压缩机用同样的设备生产和组装，整个机组会进行串机实验。组件的标准化设计确保了设计的可靠性和大量定制的灵活性，以满足压机和工厂运行条件。蒸汽轮机驱动运行的最高蒸汽压力为140bar-a、最高



温度为540℃。可以在两个蒸汽管道间提供高达20 bar-a背压排气配置的透平。我们正加大研发力度来提高蒸汽轮机驱动的性能。

我们的蒸汽轮机驱动和压缩机用同样的设备生产和组装，整个机组会进行串机实验。

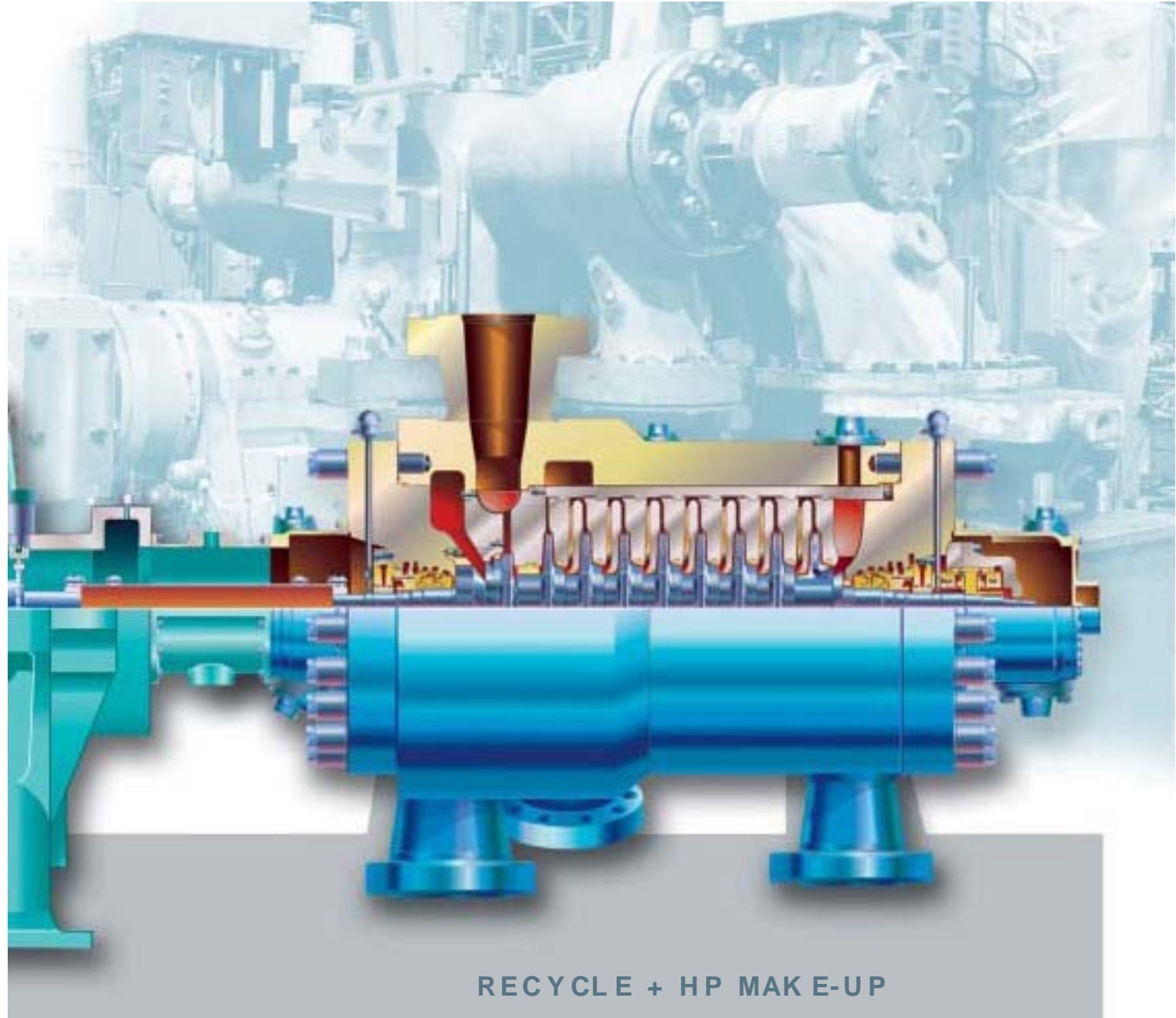
### 合成压力下的密封和轴承设计

压缩机通常使用干气密封（DGS），近年来几乎完全替代了油膜密封。DGS有几种类型：单级密封结构、串联式密封结构、三级密封结构，带有或不带有中间注入的隔离氮气。密封气直接从压缩机或外部气源注入DGS 主密封前。

为了避免DGS的轴承润滑油的运移和污染的可能性，二级密封环和径向轴承之间安装一种名为隔离气密封的特殊密封套，里面注有空气或氮气。

蒸汽轮机驱动使用迷宫式密封。涡轮驱动压缩机机组装有可倾瓦式的径向和双向作用的推理轴承





## RECYCLE + HP MAK E-UP

### 透平压缩机的润滑油系统和控制系统

通过调整蒸汽轮机驱动可以改变压缩机转速，从而达到控制气体流量的目的。可以用叶轮吸入端的可调进口导叶达到循环气的控制。

压缩机和蒸汽轮机驱动的润滑油和控制油都是由一个带有独立涡轮机组油站的强制供油系统提供。

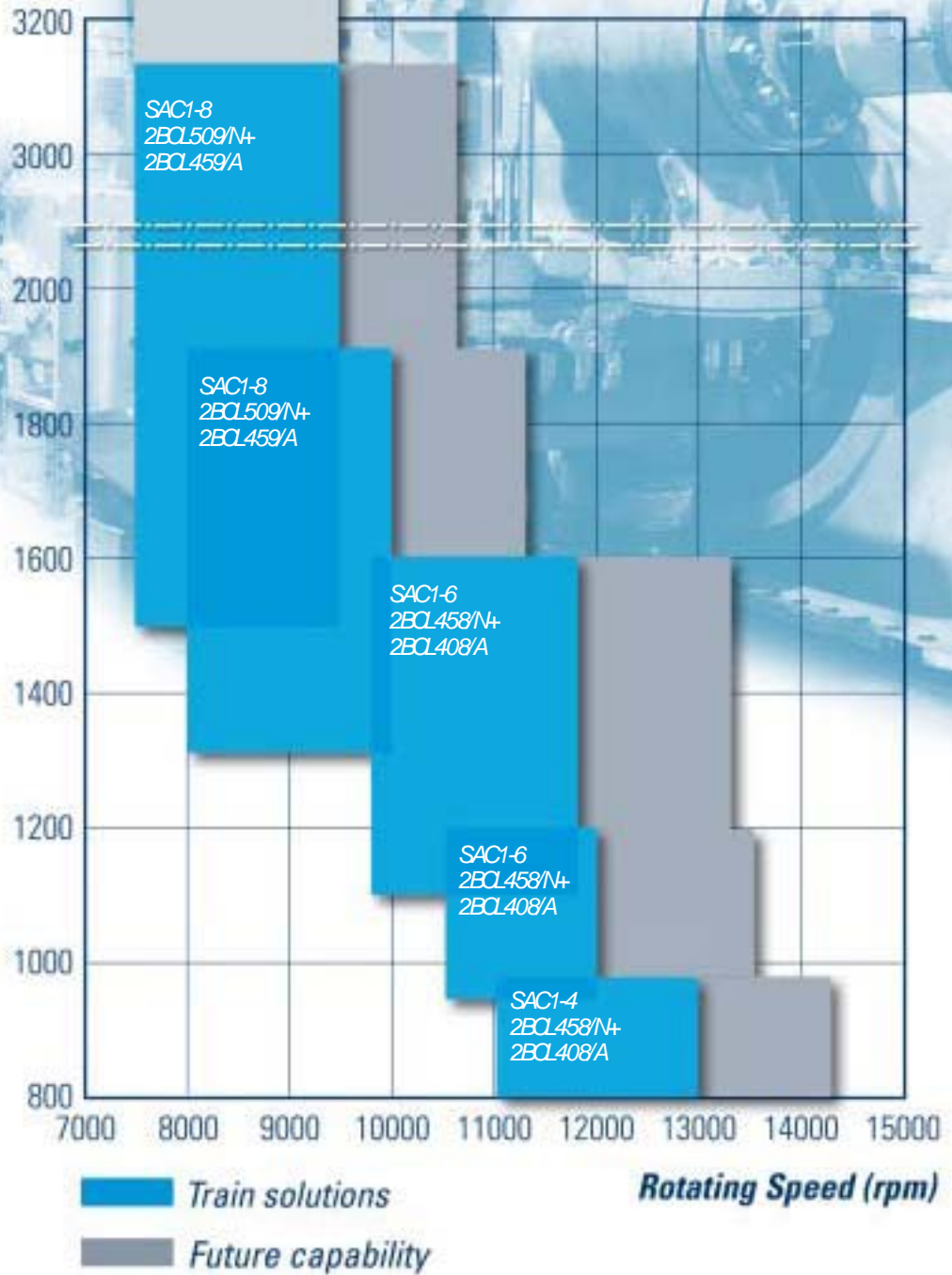
### 扩展的供应范围

GE石油天然气集团的供应包括：

- 压缩机
- 蒸汽轮机驱动
- 空冷和水冷的蒸汽冷凝器
- 气体处理系统，包括空气和水冷却的级间换热器、防喘振和控制系统、气体管道
- 润滑油和密封用油系统
- 仪表

GE石油天然气集团为客户提供单一供货源，并为整体涡轮压缩机装置负责。

## Plant Capacity (tons/day)



氨是包括氮肥在内的许多化工产品的主要组成部分，对人类和全球经济至关重要。制氨的过程中需要高性能、环保的机械装置。

在过去的四十多年里，GE石油天然气集团已经成为合成氨压缩机组供应商的领军者，并为合成氨主要过程交付了超过65个压缩机组。



## **GE Oil & Gas**

*NuovoPignone S.p.A.  
Via Felice Matteucci, 2  
50127 Florence- Italy  
Tel. +39-055-423211  
Fax+39-055-4232800  
e-mail: [info.geoil&gas@npge.com](mailto:info.geoil&gas@npge.com)  
[www.geoilandgas.com](http://www.geoilandgas.com)*