出国技术考察报告

西德、法国轧辊生产技术考察各厂概况

（内部资料·注意保存）

TG 33

冶金部情报标准研究所

说　　明

赴西德、法国轧辊生产考察组，七八年二、三月先后在两国参观考察了十七个厂家。我所先前出版的《西德、法国轧辊生产技术》考察报告（冶考78—31）是介绍该两个国家轧辊生产技术总的情况。鉴于很多同志提出要求，希望能了解各厂家的详细情况，为了满足大家的要求，现出版《西德、法国轧辊生产技术考察各厂概况》。由于参观的厂家较多，时间很紧，只能是走马观花，介绍的情况难免粗糙，仅供同志们参考。

赴西德、法国轧辊生产技术考察组

一九七八年六月

目　　录

说明
一、蒂森铸造公司上卡塞尔厂 …… 1
二、蒂森铸造公司哈廷根厂 …… 3
三、斯坦霍夫厂 …… 4
四、克虏伯金属锻造公司 …… 8
五、施劳曼·西马克公司 …… 9
六、贡特曼-派佩尔公司 ……11
七、卡尔布赫轧辊铸造公司 ……15
八、布莱特巴赫厂 ……17
九、布德鲁斯优质钢公司 ……18
十、阿森巴赫·泽内厂 ……20
十一、依尔列轧辊厂 ……22
十二、克勒克纳公司格奥尔格马利恩厂 ……22
十三、于齐诺尔钢铁公司色当厂 ……25
十四、于齐诺尔钢铁公司提翁维尔铸锻分厂 ……28
十五、于齐诺尔钢铁公司敦刻而克厂 ……30
十六、格雷苏-罗阿公司费弥尼锻造分厂
格雷苏-罗阿公司圣沙蒙铸铁轧辊厂 ……32
十七、法国轧辊厂 ……37

（1～12的厂家是西德的，13～17的厂家是法国的）

一、蒂森铸造公司上卡塞尔厂

Thyssen Giesserei AG. Werk Oberkassel

（一）概况

该厂建于1899年，现有职工850人，其中生产轧辊的职工约占1/3。

厂区面积：15万m^2。

产量：70000吨/年，其中轧辊5400吨/年（76年）。

（二）轧辊产品品种（生产含炭0.5～2.5%的铸造轧辊）。

1. 复合铸钢的冷、热带钢轧机支承辊；
2. 板坯初轧辊；
3. 高铬铸铁轧辊；
4. 厚板工作辊。

（三）主要设备

电弧炉：35吨×2台，15吨×1台，1.5吨×1台，均有排烟罩。没有真空除气装置。

热处理炉：台车式热处理炉4台，其中1台尺寸为：3×3×9m。

[illegible]床1台。

[illegible]

[illegible]材质与性能：

	碳含量(%)	硬度(HS)	σ_b(kg/mm²)
支持辊工作层	0.9	50～55(65)	160～180
支持辊芯部	0.2～0.4（也有0.4～0.5）		60～80
高铬辊工作层	2.5	Cr13～20%	

2. 造型材料及涂料：

细的石英砂（估计40～70目）：作为面砂。

锆粉（估计160～200目）：作为涂料。

粘结剂：呋喃树脂。

3. 复合铸钢支承辊的浇注工艺情况：

溢流法（又叫置换法或冲洗法）。

工作层厚度的控制：

浇注时，轧辊结壳厚度控制为接近轧辊直径的10%。

冲洗量：为一次浇注量（即浇注外层钢水量）的80～130%，浇注方法及控制，以ϕ1525mm轧辊为例，采用底部正切式浇口，浇注外层时间为2～3分钟，停留40分钟，并保持浇道不凝固；用同一浇口填芯，时间为5～8分钟，然后上注点补冒口，采用单相电极加热冒口。

冷型喷涂温度120～160°C，浇注前的冷型温度80～100°C并在冷型外用约5mm厚的石棉板包裹一周以保温。

防止复合铸钢轧辊产生裂纹的措施：

控制冷型涂料厚度不小于0.4mm，控制浇注温度：芯部比外层钢水温度高约100°C，控制浇注速度。

以上三个环节控制好了，成品率可达90%以上。

4．热处理方面：

台车式热处理炉是程序控制，旋转烧嘴、自动控制燃气流量，燃料为天然气，炉内温差小于5°C。

复合铸钢轧辊的退火工艺：

以15～20°C/小时升温至200～220°C，保温一段时间后，以36°C/小时升温到1000°C，保温36小时，然后以20°C/小时速度冷却。

正火、回火工艺和调质工艺均未介绍。

喷水淬火机床：

喷嘴共六排，每排三段，每段六个喷头，计108个喷头。喷水管外径ϕ12mm，喷头尺寸ϕ1×5mm，铜管。水压约2～17大气压，流量最大为1000升/分，轧辊转速不介绍。

（五）其他

1．高铬辊五年前不进行热处理就加工，最近经过调质。德国有六套宽热带钢轧机，FW1—3架工作辊全用高铬材质的轧辊，RW2—5架工作辊只有一个工厂试用高铬材质的轧辊。

热宽带钢支持辊80～90%为复合铸钢辊；冷带钢支持辊60%为复合铸钢辊，其余为锻钢或单材质铸钢。

在欧洲有三套热连轧机（FW1—3）工作辊用半钢材质轧辊，据说二套在意大利。南非、南美也有用半钢的。

2．直读光谱分析仪，一分钟（除炭外）可分析29种元素。配有电子计算机、电传打字机、电视机。仪器型号及产地：

〔ARL〕Lansanne，Swiss　地点：瑞士洛桑，Applied Research Laboratories〈应用研究试验室〉

3．“隔套法”生产复合铸钢辊，在15年前采用过，现早已不用。

4．离心铸造辊质量好，成批、大量生产可采用。

5．复合铸钢辊：（板坯开坯用）

ϕ1240×2900，HS55～60，可轧钢200～240万吨。

ϕ1300×2500，HS60，可轧钢500万吨。

复合铸钢辊比锻钢辊贵20%（按：西德规定的价格）。

6．型钢辊槽深小于70mm，可用复合法生产。据介绍在另一厂用底漏法生产过ϕ611×2000mm，毛重7.5吨的铸铁工作辊。（内外层含炭均在3.0～3.6%范围内。）

注：该厂另有一个轧辊车间，生产含碳2.5%以上的铸铁轧辊，地址在密尔海姆，因时间关系未能参观。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

二、蒂森铸造公司哈廷根厂

Thyssen Giesserei AG. Werk Hattingen

（一）概况

产品：钢材及锻钢支承辊（整体和镶套）、工作辊，船用锻件（曲轴、尾轴等）、电站锻件（火电及原子能电站）、化工容器、火车车轮等。

产量：钢产量150万吨/年。

锻件：80000吨/年，其中轧辊4000吨/年。

（二）主要工艺设备

高炉：ϕ7.5m×2台。

氧气顶吹转炉（2吹1）150吨×1台。

电弧炉：100吨×1台，50吨×1台。

连铸机1台。

RH法真空除气设备1台。

自由锻水压机：6500吨×1台（准备改装成8000吨），配有200吨×2台锻造天车。

2000吨×1台（程序控制）。

1000吨×2台（一台配操作机，一台程序控制）。

模锻水压机4000吨×1台。

热处理车间有四跨：

高跨：有六台台车炉，其中最大的约为4×16m 1台，有3×8×25m坑式炉2台，还有一台快速加热炉，最大升温>600℃/时。该跨配有150吨吊车；有喷淬设备。

中间两跨：有8台台车炉，配有天车40吨×1台。

第四跨：配备ϕ1.6m×8m井式炉2台。

卧式炉～2×5m，2台（上开盖）。

中频淬火机床1台（700kw，1000周波）。该跨配有32吨吊车。

加工机床：

关键设备均为数控机床。最大立车：ϕ9.8m；最大卧车：中心高×中心距为2.8m×32m。

（三）其他

1．钢水全部经过RH法真空除气。

150吨包：板材处理15分，含H量2.0PPM。

锻材处理20分，含H量1.6PPM。

50吨包：板材处理5分，含H量2.0PPM。

锻材处理8分，含H量1.6PPM。

2．据称该厂曾用270～350吨多棱钢锭锻制过ϕ2100×4400特厚板支承辊，粗加工后

重达150～180吨，这样大的辊子经四火锻成，据称多棱钢锭不经倒棱直接拔长。

大支承辊热处理工艺为该厂专利。

在参观过程中还看到生产的火电转子及重达96.5吨的多拐曲轴，长度8～10m。

转子锻件取样方法：

切向：从轴身端面取弓形试片作性能检验。

纵向：从两端轴颈套取，直接扭断，不径向钻孔。

3．据介绍，150～180吨锻钢支持辊的化学成分：

开始用：0.8%C，1.8%Cr，0.4%Ni，0.3%Mo，

改进后：0.6%C，3.0%Cr，0.5%Mo。

辊子经过热处理后：

硬度约HS55，工作层厚度约80mm。

4．见到两种锻钢辊套，尺寸为：

ϕ1200/700×1200mm

ϕ1500/1000×1450mm

5．该厂用中频淬火机床进行冷轧工作辊的终淬。

淬硬层厚度可达22mm。

最长工件可生产8.5M，直径ϕ980mm，重量≤20吨。

据称工作辊经最终热处理后，残余奥氏体在15%以下。该厂无冷处理设备。

6．该厂所有热处理炉均采用天然气加热。

所用吊具：穿孔吊、弓形卡、星形吊均有，没看到特殊之处。

7．该厂轧辊进行毛坯探伤，用的介质类似水玻璃液体。

三、斯坦霍夫轧辊厂

Steinhoff AG

（一）概况

该厂于1903年建厂，已有75年的历史。

全厂共有职工230名（有人说250名），其中职员40名，工人和技术人员190名。

本厂只生产锻钢高硬度工作辊，最大轧辊尺寸为：ϕ900×5000mm，重量≤12吨。

产量：300根/月。其中：新辊每月生产200根，旧辊再生每月100根。

1．两个加工车间：

（1）一个车间加工ϕ100～350mm轧辊。

（2）一个车间加工ϕ350～900mm轧辊。

2．两个热处理车间：

（1）老车间：主要进行轧辊双频淬火及回火处理。

（2）新车间：主要为轧辊开合式炉加热淬火及回火处理。

（二）主要工艺设备

1．老热处理车间有：

井式予热电炉多台，供感应加热淬火前予热用。

感应加热淬火机床4台，井式回火电炉5台，喷砂机床1台，旧辊辊颈喷镀机床1台。

2．新热处理车间有：

（1）井式予热电炉4台。

（2）立式开合电阻炉3台，功率110～120kw，内径：ϕ770mm。

炉膛高度分别为：1520、1860、2286mm。

加热长度分别为：≤1200、≤1450、≤2000mm。

（3）卧式回火电炉2台，功率120kw，尺寸：约2m×4m。

（三）工艺技术问题

1．毛坯：

该厂所用毛坯全部为外供，多数来自西德克劳克纳公司铸锻厂。其钢水全部经过真空除气处理，大辊经真空除气，而质量要求高的轧辊系电渣重溶生产。

毛坯进厂前均打好中心孔，中心孔直径为ϕ80～100mm。中心孔尺寸误差不大于5mm。

2．钢种化学成份：（*注）

这次介绍：C0.7%，Cr1.7～2.0%，Mo约0.3%，S、P均<0.025%。

3．最终热处理前的准备：

加工余量：直径方向为5mm，长度方向为10mm。

该厂规定光洁度要求高的、轧不锈钢和罐头皮（镀锡板）轧辊均进行调质处理；一般辊作正火、回火处理。

4．最终热处理方法：

该厂轧辊最终热处理方法有三种，即：双中频整体感应加热淬火；双中频连续感应加热淬火；开合炉整体加热淬火。第一种用于旧辊再生，后两种用于新辊终淬。

（1）双中频整体感应加热淬火：

机床功率：1200kw。

频率：1000周和2000周波。

感应器为板状，三块，与辊面轴向平行，互成120度。每块感应板均由断面为10×30mm的矩形铜管绕制而成。感应板宽度约320mm。工作过程要通水冷却。

每台有三根板状感应器，其负荷为1000周的一个，电流为600安培，2000周的二根，电流均为300安培。三块感应器均有一定弧度与轧辊表面相适应，在工件周围呈120°角分布。

感应器与工件之间距可以调整，调整最大距离为100mm（半径方向）。

轧辊先在井式电炉中经10小时左右予热至650°C，然后将轧辊转入双中频感应机床，轧辊以20转/分的速度旋转，感应加热约4小时，轧辊即达到要求的淬火温度：辊面850°C，中心孔830°C。

感应加热后淬火冷却时间：30～40分钟（工件冷却到室温），冷却水压为6个大气压

（也有的说10个），冷却水量为400～600m³/时。

冷却水是通过三根约φ150mm的水管接至冷却器进行冷却的。看到的情况是：当加热完成后，感应器自动移开，挡水套自动快速上升，将轧辊包着冷却。据说冷却水中加入一种溶质（估计是NaCl），以提高冷却能力和冷却的均匀性。

该台机床可处理直径φ200～650mm、辊身长度为400～2200mm的轧辊。

轧辊淬火后，辊面硬度可达HS100，淬硬层深度可达20mm。轧辊中心孔腔壁的硬度可达HS70～80，淬硬层深度可达6～7mm。

（2）连续感应加热淬火

感应器为螺旋管形。频率为1000周和2000周。

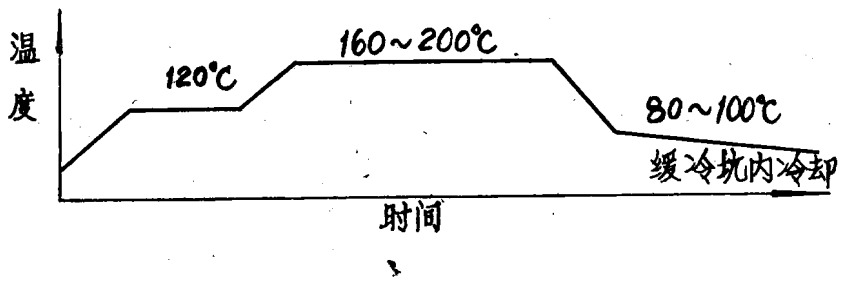
轧辊先在井式予热炉中经10小时左右予热到约650°C。然后转入双频感应淬火机床进行连续感应加热淬火。据介绍2小时可处理一根轧辊，辊面淬硬层深度可达15～17mm。

（3）开合式电阻炉整体加热淬火

轧辊先在井式电炉内予热20小时（不转动）。予热后转到开合式电阻炉内，轧辊以20转/分旋转、加热约2小时，达到淬火温度840°C。然后喷水冷却近40分钟。（参观看到：由4根约φ150mm的水管接到冷却器上。轧辊约φ650mm，加热完成后炉体快速张开并移走，挡水套快速上升将轧辊套着冷却，没有看到水蒸汽）。其冷却水的压力为10个大气压，冷却水的流量600m³/小时左右，冷却水温度6°C，水中未加溶质。

据介绍，该炉用于新辊终淬，淬硬层深度达20mm以上，距辊面20mm处的硬度可达HS90。

（4）回火：双频感应淬火的轧辊在井式电炉中回火；开合式炉加热淬火的轧辊在卧式电炉中回火。回火参数如下图所示。



* 介绍数据，系在淬火后得到高硬度时采用。

（四）轧辊检查

1．进厂毛坯检查项目及方法：

钢的纯净度；树枝晶大小（要求不大于4微米）；炭化物分布、大小；超声波探伤；中心孔潜望检查；断削检查（进刀量为0.1mm条件下）。

2．出厂前成品检查：

测量HSC或HSD；表面金相；形体尺寸；表面光洁度（粗糙度）。

（用的粗糙度检查仪型号：PERT—O—METER，产地：Köln）

该厂曾为武钢生产了100根冷轧工作辊。

（五）轧辊维护

对于工作辊，使用厂一定要有维护制度，即：当工作一定时间后将换下的轧辊进行检查。

1．检查方法：

将换下的辊子清洗磨光，用3％硝酸酒精溶液冲洗，然后用弱磁铁使辊面充磁，再后将含磁粉液体（磁粉与气油混合液）喷在辊面，有缺陷时即可显现出来(有时要喷几次)。如出现黑色条纹，就表示有微小裂纹；如发现表面呈现出黑色斑点，表明此处在使用时或磨辊时有过热现象，已使马氏体组织变为托氏体了。在轧辊上磨床之前，必须用小型机动砂轮磨净此类微小裂纹或斑痕。

2．对于旧辊再生：

旧辊进厂后先喷砂去锈处理（压力为60个大气压）。然后在专用机床上检查轧辊同心度。对于辊颈磨损部份要进行喷镀，喷镀用焊丝直径 $\phi 1/8''$（商标METCO），然后磨光。再进行超声波探伤（频率200万次)。最后用超声波和潜望镜检查中心孔腔壁有无缺陷。如发现有裂纹缺陷时，要进行扩孔加工，中心孔最大允许扩至 $\phi 120mm$。然后由双频感应淬火机床进行再淬硬。

*注：

1．该厂曾向武钢赴西德监制人员介绍过冷轧工作辊成份为：

C0.85％，Si0.34％，Mn0.28％，P0.013％，S0.009％，Cr1.82％，Mo0.25％，V 0.11％。

辊面硬度HS95～98（HRC64～65.3)。

2．该厂给武钢制造的冷轧工作辊经开箱检验如下：

① 化学成份：（％）

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
0.79	0.26	0.31	0.008	0.015	1.87	0.34	0.014
0.815	—	—	—	—	—	—	0.006
0.85	0.30	0.36	—	—	1.88	0.34	<0.02

② 硬度：

辊面硬度HS95.6，(辊身端部有软带)。

辊颈有轴承处硬度HS60～80；非轴承处硬度HS42～45。

③ 金相组织：

辊身工作层金相组织为：隐针马氏体＋均匀分布的细小炭化物＋少量残余奥氏体。

辊颈金相组织为：屈氏体＋球状炭化物或索氏体＋珠光体。

四、克虏伯金属锻造公司

Krupp Metall-und Schmiedewerke GmbH

（一）概况

克虏伯公司于1811年建厂，全公司现有75000人，其中金属锻造公司有1100人。

克虏伯公司分为五个部门，其中：

1．钢铁工业

2．造船工业

3．工业设备

4．机器制造

5．商业服务

克虏伯公司1977年贸易额为120亿马克，其中：钢铁方面贸易额40亿马克，造船方面贸易额10亿马克，工业设备贸易额25亿马克，机器制造方面贸易额13亿马克，商业服务贸易额33亿马克。

（二）克虏伯金属锻造公司有三个生产车间

1．铸铁车间

生产钢锭模、底板、中心注管、轧辊等产品。车间有一台卧式离心铸造机。

2．钛车间

钛车间的生产量占西方产量的8％。有20吨真空电弧炉生产钛的粗锭，为飞机和涡轮机用钢。有电渣重熔的装备，可生产24吨重的钛棒。

3．锻造车间

有2500吨水压机一台，可锻40吨的工件；1400吨水压机一台，可锻10吨工件。

锻造生产：（1）非磁性元件（涡轮发电机转轴等）；（2）各种轧辊。

（三）生产的轧辊产品

球墨铸铁轧辊，无限冷硬轧辊，高铬铸铁轧辊，半钢轧辊，离心铸造各种复合轧辊，锻造白口铁轧辊，特殊铸造轧辊（制糖），镶套轧辊，森吉米尔轧辊。

（注：不生产铸钢轧辊）

（四）有关轧辊生产方面的情况

1．参观金工车间时看到车床上加工冷轧用支承辊，是镶套轧辊，按加工图纸其中一根外套厚为124公厘，材质是无限冷硬，内芯为普通碳钢；另一根外套厚250公厘，材质是锻钢，芯子也是锻钢材质。加工车床有数控机床。

2．该厂有卧式离心铸造机，生产高铬轧辊，浇口处有加入熔剂的斜漏斗，据说主要成份是萤石，作为保护渣，浇注中芯铁水时保护渣重熔而保证结合良好。

高铬铸铁轧辊最近十年取得很大进展，现在用于冷、热带钢轧机的工作辊，HS60～

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

90，冷连轧四机架工作辊和热连轧前段工作辊（HS70～84），以及宽厚板工作辊可选用高铬轧辊。热连轧四架工作辊一般选用无限冷硬合金轧辊。用高铬材质的轧辊可比半钢轧辊提高轧制量一倍左右。但新投产的轧钢厂应使用半钢轧辊，因高铬轧辊比半钢轧辊导热性差50％左右，轧机不正常时可能会产生裂纹缺陷，所以使用高铬轧辊要求轧钢时注意冷却条件及轧制速度要正常。

复合铸造最早用冲洗法，现在用离心法，可用多种材质组合。

3．锻造白口铸铁轧辊：据称为技术专利项目，不愿介绍生产流程，据称锻造白口铁轧辊主要适用于型钢轧辊，凹槽两侧特别耐磨，价格比半钢轧辊高50％。

4．锻钢材质的冷轧工作辊，采用电渣重熔的方法，以后再采用轻段工序。用比利时ACEC引进的新式感应淬火机床淬火，加热采用四个棒式的感应器，频率为1000周，可处理直径900公厘的轧辊。另外还有一台小型的卧式工频淬火机床。

5．森吉米尔轧辊未让参观，仅提到热处理使用盐浴炉，另外介绍使用液氮冷处理，冷处理温度是零下100°C，另一次又讲是零下150°C，据称冷处理后残余奥氏体为3～4％。

6．小轧辊采用一个浇口同时浇注四个轧辊，并采用割片冒口。

（五）其它

钢锭模用高炉铁水，由14公里外运来，运行时间约一个半小时，运输方式由160吨鱼雷罐车装铁水，每小时降温约5°C。不另加钢水降碳。看到的钢锭模尺寸与鞍钢的大小相似。使用高炉铁水一般没有石墨漂浮的问题。型砂的砂粒很细，不大于1公厘，使用双快水泥砂，采用底注工艺，干燥方法使用天然气从水口上端通入，加热砂型，冒口很小，仅起出气作用。

克虏伯公司给武钢冷轧厂制造8支轧辊。

五、施劳曼—西马克公司

Schloemann-Siemag AG

（一）概况

1973年由施劳曼公司与西马克工厂联合组成。施劳曼在梯塞尔道夫，但无生产车间。西马克在达尔布赫，有很好的加工工厂。

施劳曼—西马克公司有3500人，其中2200人在达尔布赫，1000人在梯塞尔道夫。铸造车间250人。设计的技术能力很强，比该公司生产能力大三倍。在达尔布赫设计部门有250人，其中35％是工程师。在梯塞尔道夫的设计部门有300人。

（二）产品

该公司主要产品有以下十几种：

1．冷轧机

2．热宽带轧机

3，中板轧机

4．厚板轧机
5．薄板轧机
6．飞剪
7．水压机
8．挤压机
9．连铸机
10．轧管机
11．线材轧机
12．铸铁件

（三）介绍达尔布赫的设计室

1．特点：

（1）有现代化的大型设计室，联系方便，建筑结构、采光良好，房顶特殊形式，起隔音作用，采用空调设备控制室温，绘图板半自动化。设计效率：如绘制A_1图纸约30小时。

（2）有台式电子计算机

（3）有模拟电子计算机

（4）有自动绘图仪

（5）图纸资料用底片汇集保存。在1.2×1.6×0.6米的文件柜中储存约36万份资料。

（6）有复印机，可放大复印资料

（7）每人有小型电子计算机

2．设计室组织分工：

（1）重型轧机（厚板）
（2）型钢轧机
（3）冷轧机（曾设计武钢冷轧机）
（4）线材轧机
（5）传动（减速机）
（6）辅助（剪、锯、矫直机）
（7）设计研制
（8）电气
（9）液压
（10）润滑

（四）达尔布赫的生产工厂

它是机械制造性工厂，总面积14万平方米。有约1000人的加工车间，该车间只有管理干部7人。

1．有机床160台，机床平均年龄9.6年，占地4万平方米。
2．最大吊车250吨（在装配车间）。
3．有多种数控机床。
4．生产油膜轴承，采用离心铸造巴氏合金套。
5．学徒车间200人。

15岁学徒，学习基本功，手工操作，绘图，商业知识，学习年限3～3.5年。

（五）从轧机设计的角度讲解对轧辊的设计和要求（如果要详细了解请参阅西马克公司供给的资料）。

1．轧辊的耐磨性

2．轧辊的强度

3．轧辊的抗热裂性能

4．关于轧辊的疲劳性能

5．轧钢时的咬钢性能

6．轧辊的刚度

（六）其他

1．介绍说无轴颈的一种森吉米尔轧辊有采用碳化钨材质的。

2．要注意轧辊加工时的同心度，贡特曼—派佩尔采用20μ厚的油膜托辊进行磨削加工工艺，贡特曼—派佩尔最大铸钢轧辊净重218吨。

3．关于冷连轧卷取机芯轴是关键备品，生产周期9～12个月。

4．武钢冷轧工作辊是西德斯坦霍夫厂制造的，武钢冷轧支承辊为复合铸钢材质，是贡特曼—派佩尔制造的。

5．焊接件的特性，大铸钢件与钢板焊接，例如焊制2500吨的汽车压床，焊件约重200吨。

6．冷加工工具的管理方法，有专人管理刀具库，负责工具的修磨和调整工作，应用专用的量具和光电测量仪器检查刀具。每台加工机床旁的刀具小车上都备有各种需用的刀具。

7．有立体座标式的划线平台，立体座标能在平台沟槽内轻便的移动，尺寸从立体座标上精确读出，划线准确迅速。

六、贡特曼—派佩尔公司

Gontermann-Peipers GmbH

（一）概况

1825年建厂，公司总部在西德的济根，在法国和比利时有分公司。

全公司有职工2500人，1977年全公司贸易额1.6亿马克（而能力为2亿马克）。其中，济根厂有职工550人，年产轧辊约6万吨，1977年济根厂贸易额0.6亿马克。

该公司85～90%的产值来源于轧辊，是一个大型的铸造轧辊专业厂。约供应欧洲需用轧辊的30%。

该公司的复合铸钢技术、立式离心浇注技术，高铬轧辊和型钢轧辊粗开槽后的淬火技术是较高的。

（二）主要产品品种

1．冷带钢、热带钢、宽厚板轧机用的复合铸钢支承辊；

2．冷带钢、热带钢FW1—3、RW和管板轧机用的高铬复合铸铁工作辊，热带钢FW4～7无限冷硬铸铁轧辊；

3．宽板轧机用的复合半钢工作辊；

4．板坯初轧机用的复合半钢开坯辊；

5．型钢轧机用的单材质半钢轧辊、单材质铸钢轧辊和球墨铸铁轧辊。

但以复合铸钢支承辊、半钢的型钢轧辊和高铬轧辊的产品比例为最大。武钢冷轧厂用的复合铸钢支承辊就是该厂制造的。

（三）主要设备

1．熔炉：6台

50吨电弧炉1台　　12吨感应电炉1台

40吨电弧炉1台　　3吨感应电炉1台

35吨电弧炉1台

15吨电弧炉1台

特大辊可由外厂供应一部分钢水，最多可组织到350吨钢水，铸成净重250吨的厚板支承辊。

该厂电炉钢水不采用真空除气处理。而是采用吹氩处理，据说：有除气和均温作用。

2．吊车：

电炉跨有最大吊车80吨

浇铸跨有最大吊车100吨×2台

加工跨有最大吊车140吨×2台

3．离心铸造机：

有立式的离心浇铸机两台。（新旧各一台）。

第一台离心机投资约300万马克，建成后工艺试验和设备改进又耗用约300万马克，迄今已使用十年了。

第二台离心机，可离心浇铸直径1500mm的辊套和毛重25吨的轧辊，包括工具在内重量100吨。直流电机400KW，螺旋伞齿轮传动，在地下。转数400～750转/分。上部有6个约ϕ550mm的夹持轮，据曾在该厂实习两年的法国工程师维尔干先生讲：夹持轮与铸型是刚性接触，旋转时铸型有振摆，不如法国色当厂的弹性接触设计旋转平稳。

4．热处理设备：

（1）台车式炉16台，400吨的坑式炉1台。

（2）长方形油池一个，在油池外面有水冷装置。

（3）喷水淬火机床一台。

（4）5吨冷处理设备一台，处理HS90以上的冷轧辊，残余奥氏体可降到1～2%（冷处理设备未给参观）。

5．车床：

有大车床，可加工ϕ3.2×12m轧辊，加托轮可加工300～400吨轧辊。在热处理车间还配有粗车机床3台。

（四）主要产品工艺

1．复合铸钢支承辊：

钢水由电弧炉熔炼，经吹氩处理，采用溢流法复合浇注。直浇口ϕ110～120mm两个，对称切线内浇口由底部注入。第一次浇注用两台吊车，同时从两个直浇口注入钢水。结壳停留时间按经验公式估算：

$$M=K\sqrt{t}$$

式中：M——轧辊结壳厚度（公分）

K——经验系数，对冷、热宽带钢支承辊取2

t——一次浇注完毕至冲洗辊芯开始的间隔时间（分）

在停留期间，相隔9秒钟（注：可能为90秒钟）点冲浇道120～200公斤钢水，防止浇道凝结。向辊芯冲洗的低炭钢水量，对于冷轧支承辊控制为一次浇注量的100%；而对于热轧支承辊控制为一次浇注量的80%。被置换出来的钢水从冒口下部的溢流口流出，淌进闷子里。冲洗完成后，堵住溢流口。溢流口以上部分用顶注法注满。然后，扣上单相或三相的电极加热装置（单相时，从直浇口插入45×45方钢接通回路），维持冒口处于液态。因此，冒口的尺寸很小。

轧辊冷型的上半段包裹5mm厚的石棉板缓冷。

轧辊工作层材质，一般为AST70～80（相当于中国70Cr2Mn2MoV）芯部钢水为低炭钢（如：C0.25%，Si0.4%，Mn0.4%……）轧辊工作层的实际厚度要比使用厚度大30～40mm，即：

$$\text{复合铸钢支承辊工作层厚度}=\frac{1}{2}\text{（冷型内径—轧辊的最小使用直径）}+(30\sim40)。$$

冷型用锆粉涂料，粘结剂为膨润土（Bentonit），涂层厚度0.5～2mm，冷型喷涂时温度150～200°C。辊身长向加工余量60～80mm。

底型为铁砖挂砂。

据介绍，浇注武钢冷轧支承辊ϕ1525×1700时，外层钢水浇注温度为1520°C，冲芯钢水温度为1580°C。

复合铸钢支承辊的热处理工艺是：毛坯正火→粗加工（并在辊颈部包裹石棉，罩上钢板桶，点焊固定在颈根部）→调质（950°C油淬，300～350°C出油）→回火（450～600°C）。

（注：限于油池小，大致80吨以下的油淬，80吨以上的喷水淬。但给武钢冷轧厂制造的ϕ1525×1700复合铸钢支承辊，我们估计为喷水淬火）。（＊注）

经上述处理后的复合铸钢支承辊σ_b可达150～160kg/mm^2，济根厂认为：热带钢支承辊使用复合铸钢材质比锻钢材质更为经济合理。而冷带钢支承辊使用锻钢材质比复合铸钢材质更经济些。（注：国外复合铸钢辊因耗用钢水多而价格比锻钢略贵）。

参观时看到：复合铸钢支承辊的结合层有另星气孔，上端多而下端少，用电焊焊补后磨平，辊颈有气孔时也焊补。据说：结合层有另星的气孔对使用没什么影响，理由是实际工作层比使用层厚30～40mm。

2．高铬复合铸铁的冷轧工作辊：

西德在两年前试制使用了高铬复合铸铁的冷轧工作辊。据介绍，高铬辊比锻钢辊贵30～50%，但在冷轧机上使用高铬辊每mm的轧制量可比锻钢辊高2～3倍，有时高到5倍。高铬辊比锻钢冷轧工作辊使用成绩好的原因有三：

（1）抗压强度高：高铬辊不象锻钢淬火辊一遇故障产生压痕，高铬辊不易产生压痕。

（2）工作层硬度均匀，不需象锻钢辊那样在使用过程中要再淬处理。

（3）花糙面保持较久：冷连轧末架工作辊，喷丸后的花糙面长时间不易磨掉。据介绍：由于上述实践，在西德已有50～60%的冷连轧机试用高铬复合铸铁工作辊。该厂予言：再过5～6年冷连轧机将完全过渡到使用高铬辊。冷轧用的高铬复合铸铁工作辊外层成份：C2.5～3.0%Cr17—25%，Mo0.3～0.5%，另加V、Mo、W、Ti或B，硬度90～95HS。

这种高铬铸铁在工频炉中熔炼，在立式离心机上浇注，浇注过程中不采用保护气体，金相组织有60～70%的炭化物，仅在500～520°C回火。

3．立式离心铸造：

除型钢用的半钢轧辊外，其他复合轧辊均可在立式离心机上浇注。有3吨、12吨两台感应电炉为主供应离心铸造用的金属液。

据介绍：离心铸造用的冷型是双层组合的，但实看是正体的，内外全部经过加工，吊把是活动的（估计是螺丝拧入的），冷型寿命100～150次。冷型喷锆质涂料（但脱型后，看冷型内表面为黑色）。

灌完辊芯，离心机也停转了。立即移去灌芯浇斗，松开6个沉帽压板螺丝和上部的6个调心大螺丝。然后，将冷型连同轧辊吊到冷却场。

铸型的组装在两个竖井中进行。竖井底部有与离心底盘相同的定位子口和定位销孔，正中央有一垂直的立柱。装好的铸型移入离心机内，可参阅冶考78—30图3。

（五）其他

1．半钢轧辊

（1）单材质的半钢轧辊用于型钢轧制。采用底漏包、顶注法。先小流→暂停→转大流，注满后用单相电极加热冒口。轧辊粗车孔槽后，进行油淬处理。轧辊成份C1.7%，Cr1.5%，Ti1.5%。

（2）复合半钢轧辊用于板坯初轧机，一对辊能轧钢150万吨。

（3）复合半钢轧辊也用于热带钢粗轧。

2．用于热轧板带的高铬复合铸铁辊

（1）高铬复合铸铁辊用于宽板轧机工作辊。参观到身长4500mm的宽板机工作辊，其工作层厚100～110mm，硬度HS70，主要成份C2.5%，Cr14%。结合层为犬齿状，大概这支轧辊不是离心法铸造的。

（2）高铬复合铸铁辊用于热带钢精轧前段（有时用到FW4），硬度HS55～75。使用成绩比半钢辊好。特别是高效率的热带钢连轧机用高铬辊比用半钢辊好得多。只是对于那些轧钢过程中经常停轧的轧机，才是半钢轧辊好于高铬辊。该厂对日本欣赏FW1—3用半钢辊表示奇怪。该厂对FW5—8推荐用HS75～85、C/Cr=4的无限冷硬铸铁轧辊。

3．高铬铸铁辊粗加工采用磨削工艺提高工效。

例（1）用车削一个辊身需24小时的工作量，而用磨削1小时就完成。

例（2）身长4000mm的高铬辊车削加工需48～50小时，而磨削只需2小时。

4．该厂更新数控加工机床，精度较高。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com