

和张减机则由曼乃斯曼公司提供。1967年曼乃斯曼公司以斯劳曼公司的设备放在他们的设备之间不好衔接为理由,提出把高压水除磷机放在步进式加热炉前。经协商后,按曼乃斯曼公司的意见把位置作了改变。卖方在1967年4月29日备忘录中说:如果改变位置后不能去除钢管上的氧化铁皮和玻璃润滑剂,他们保证免费提供一套机械除磷机以保证生产(这种除磷方法是后退)。同时,他们还意味深长地说玻璃润滑剂的技术诀窍不是他们提供的。其实,设备不好衔接这个理由是不存在的。曼乃斯曼公司之所以要求改变高压水除磷机位置,甚至不惜免费提供机械除磷机,这就暴露了他们对高压水除磷机能否把玻璃润滑剂除净和保证产品质量没有把握,怕承担责任。他们之所以说玻璃润滑剂的技术诀窍不是他们提供的,其意思无非是如果机械除磷机也不能把玻璃润滑剂去除干净时,他们可以不承认是他们的工艺和设备问题,而把责任归之于润滑剂本身有问题。总之,卖方对除净润滑剂问题是不能提供充分保证的。联系到奥地利和西德的两台挤压机生产存在的问题和曼乃斯曼公司最后不得不把张减机拆除的情况,我们对这个问题就更清楚了。

其四,长城钢厂3150挤压车间的产品方案合同清楚地载明生产合金和高合金钢管。这就要求产品在冷床上冷却后锯断再收集起来进行热处理和酸洗去玻璃渣,然后继续进行矫直、铣头、水压试验、检查等工序。但是,该车间的精整作业线不是按上述工序要求设计的,而是将从冷床到水压试验的所有工序连成流水线,钢管锯断后不能收集起来进行热处理和酸洗,所以产品只能在完成上述所有工序后,才能送去热处理和酸洗。热处理以后钢管弯曲需经几个跨间送到流水线上的矫直机上矫直,但该矫直机上料台架无法将一捆钢管均匀摆开,不能很好的对矫直机进行喂钢,矫直以后钢管又不能收集起来,只能再一次通过铣头机和水压试验机。这样的工艺流程显然不合理,有许多不必要的重复,对合金钢管生产是不适用的。

四、一点想法

根据上述分析,我们认为长钢3150挤压机和133张减机配套是不合理的。那么长钢3150挤压车间应如何改造,133张减机应当怎样才能发挥作用呢?我们认为这些问题应该展开讨论,让大家充分发表意见,以便尽快求得合理的解决办法。

试谈长城钢厂张力减径机的出路问题

王玉瑾

汪汉明

(冶金部钢材加工公司) (北京钢铁研究总院)

一、133张减机组概况

张力减径是钢管生产中的新技术,它不仅可以扩大原机组的产品范围,而且还可以提高产量,改善质量,成倍增加经济

收益。目前,全世界共有200多台各种型号的张力减径机在各种无缝与直缝焊管机组中工作。

我国早在六十年代就对张减的研究与

应用给予很大的关注。1968年,长城钢厂从西德引进一套当时是先进水平的133张减机组。这个机组1975年完成安装并进行试轧,随后又试生产多次。实践证明,它的技术指标先进,并且合乎设计要求。该机组设备总重近1,000吨,1968年引进时价值千余万西德马克。这套张减设备和同时从西德引进的挤压力为3,150吨的挤压机组配套生产。但这两种机组各有其不同特点,两相配套本来就不协调,再加上长城钢厂的挤压机组一直工作不正常,所以133张减机组安装十年来一直闲置没有发挥作用。133张减机组长期闲置,其机械与液压系统中的油液长期存积,变质严重,强烈腐蚀机器的各运动部位,设备外表面亦因长期在潮湿环境中得不到维护而锈蚀,电气设备特别是飞锯的电控系统,不仅元件类型过时,而且一直在潮湿环境中得不到使用,其损坏程度更不堪设想。一般设备在正常使用维护情况下折旧期为20年,长城钢厂133张减机组在易腐蚀的环境中闲置比之于实际使用的损坏更快。从设备本身的高昂价格来看,这个损失是严重的,尤其是得不到合理使用,完全背离引进目的,给我国张减技术的发展应用造成障碍,这种损失就更难估量。所以,长城钢厂133张减机问题引起了全国钢铁界的关心,也引起了国家有关部门的重视。

二、133张减机组不宜配置在3150挤压机组中

长城钢厂133张减机组长期闲置未用的原因固然很多,但根本问题是该机组不宜配置在3150挤压机组中。挤压法生产钢管的一个显著特点是金属在变形过程中承受三向压应力,所以它特别适合于生产低塑性的合金钢管。如果低塑性的合金钢用

其它方法制管,那么金属在变形中所产生的拉伸应力就不可避免会形成钢管内部裂缝等缺陷。同时,低塑性合金管材由于原料贵、成本高、加工难、往往只有少数的工业产品采用,因而必然是钢种多,规格多,批量小,这正迎合了挤压的特点。所以,即便作业率低些,工具费高些,但因其产品单价高,相比之下仍然合算。相反,如果用这种方法生产可用其它制管法以很低的成本就能高效率生产的普通钢管,显然是极不经济和毫无竞争能力的。

再就张力减径机来看,它轧制钢管的显著特点是变形比例大,速度快,生产效率高,变换规格灵活方便。但是,由于管端增厚影响成材率,因此进入张减的毛管越长越好。国外生产实践表明,张力减径用于生产塑性差、变形比例及速度不宜很大、产量低、批量小的高合金钢管是不适宜的。

张减与挤压两个机组各有不同特点,两相配合是不合理的。从我国的情况看,长城钢厂3150挤压机组是国内唯一能生产 $\phi 140\text{mm}$ 以上合金钢特别是高合金钢管的机组,它所在的钢厂也是一个较完整的合金钢冶炼与轧制体系。由于国内现在已有10来套生产 $\phi 100\text{mm}$ 以下合金钢的机组,所以3150挤压机组显然应以生产 $\phi 100\text{mm}$ 以上的各种合金钢、高合金钢为主。然而,133张减机最适宜于生产的却是 $\phi 100\text{mm}$ 以下的钢管,因此,且不说长城钢厂挤压机的能力目前远未发挥时133张减机不能充分发挥作用,就是该挤压机今后超过设计能力3.5万吨/年, $\phi 100\text{mm}$ 以下的钢管产量即便能占一半,但由于钢种多、规格多,每一批不过几吨到几十吨,一个工艺制度不够张减轧一个班,一年的产量不够

张减轧一、二个月，张减机也只能继续闲着。张减机闲置不用，本身就是一个严重浪费，而且对其所在车间的生产、管理及发展也是一个极大的障碍。如果将张减机组迁出另派重用，则可为原车间空出几千平方米厂房，这对该车间改造并增加冷加工工序是极为有利的。

所以，无论从张减机组本身能力的发挥还是从整个3150挤压车间的生产正常化及改造与发展来说，都无容置疑地应将133张减机组迁至合适的新机组。还应看到，按照自己的生产模式为中国提供这个车间设备的西德曼勒斯曼——麦尔公司早在几年前就已将张减与液压分开使用，他们还表示希望协助长城钢厂解决这个问题。

三、133张减机的出路

根据前述张减机的特点，毫无疑问，长城钢厂133张减机必须用到一个主要生产小直径普碳钢管的机组中去。国内这类机组中规格大体与133张减相近的有鞍钢140自动轧管机组、成都无缝钢管厂133顶管机组、国内多处皆有的 $\phi 100$ 自动轧管机组、首钢102焊管机组及目前库存的 $\phi 76$ 连轧管机组。表1和表2是133张减机组在上述各钢管机组中的建设条件和经济状况的初步分析对比。

从表1和表2可以看出，若从能力、特点、效果方面综合考虑，133张减机放在改造后的133顶管机组中较好，其次是放在76连轧管机组中。若133顶管机组的全面更新改造能在2~3年内完成，这就是最可取的，但从目前条件来看是不大可能这么快的。如果无限期地等待133顶管机组的改造，则将导致133张减机的更大损失乃至报废。而放在76连轧管机组中则可以在较

短期内作到，同时在尽快发挥133张减机作用的同时，还可救活一套濒于报废的76连轧管机组，一举两得。这样配套可以达到用高效率的现代化方法生产国内大量需要而又一直不能生产的小直径热轧管，为我国无缝钢管生产技术的发展开拓新的领域，因而更具有特别意义。

也许有人认为 $\phi 76$ 连轧管机组与 $\phi 133$ 张减机组的生产能力相差较大，两相配套似乎仍然是大材小用。其实，这两个机组配套，生产能力差距并不大。这种差距可以用车辆载重来作比喻，车辆轻装可以快跑，负重必然慢行。133张减最大进管直径为 $\phi 133$ （最小为 $\phi 80$ ）mm，最大进管速度为1.2m/s，实际生产时若两者同时用到极限，则既不合理也不安全，因此，两者应当一高一低。 $\phi 76$ 连轧管机出口钢管直径为 $\phi 68\sim 89$ mm，速度为1~2m/s，出口管直径大时，轧出速度必然较小，因为进入连轧管机的荒管直径大时，考虑到轧机的承载能力，必然是用较小的轧入速度和较小的延伸率。这两个机组配套生产时，133张减机在速度上可用上限，在规格上则用下限，使133张减机组的综合能力发挥适度，安全可靠；而连轧管机的综合能力也发挥适中。从两机组的产量能力相平衡的情况看来，也正好说明了这种综合能力的协调性。

另外一个特别重要的条件是，除了焊管外，只有连轧管机可以给张减机提供最长毛管，其次是新式顶管机，各种自动轧管机组则不具备这种能够显著降低金属消耗的先天条件。提供长的毛管是合理使用张减机的前提，因此133张减机组用到 $\phi 76$ 连轧管机组中是目前条件下各种使用办法中较现实和较好的一种。

表 1

指标 \ 机组	φ140	φ133	φ100	φ76	φ102
项 目	自动轧管机组	顶 管 机 组	自动轧管机组	连轧管机组	电焊管机组
建 设 条 件	1) 现有工艺设备完整, 熟练、生产稳定可靠, 上张减要停产、要重新掌握、有风险。 2) 国内仅一套 φ140, 宜多产 φ114~168 的钢管, 张减利用率低。	1) 原车间现有设备布置局限, 不彻底改造则无法上 133 张减。 2) 全车间大改造、工艺、设备变化很大, 工期长、投资大、近期不易实现。	1) 必须加长现有机组前后台。 2) 扩大加热炉能力。	1) 连轧管与张减机特长正好结合, 且都是积压设备, 可相互挽救, 对国家大有益。 2) 不用 133 张减则还要花数百万元新制张减机组而新制张减条件尚不够成熟。	1) 必须首先改善焊缝质量。 2) 必须使清除内毛刺技术过关。 3) 应通过实验, 试用鉴定, 确定焊管代无缝的标准、价格。
资金回收 (自贷款起, 包括停产损失)	2.5	6.5	2	6	2.5
利用 133 的设备	张减、飞锯、冷床	全 机 组	同 左	同 左	张减、飞锯、冷床
新增加设备	精 整	热轧、精整	精 整	精 整	加热炉及精整
拆除原车间设备 (T)	~500	~1,000	0	0	0
新增厂房 (M ²)	~2,000	~6,000	~4,000	20,000	~4,000
不计已有设备的投资 (万元)	250	1,600	300	1,700	500
停产损失 (万元)	(3个月) 1,000	(1.5年) 1,800	(4个月) 350	0	(6个月) 700
建设周期 (年)	1	2	1	2.5	1
供张减毛管规格	φ114~140 长 10.5m	φ108~135 长 13m	φ90~114 长 9.5m	φ80~89 长 13m	φ89~114 长不限
张减产品范围	φ30~102×3 ~12	φ25~89×3 ~10	φ21~89×3 ~10	φ17~76× 2.2~8	φ19~83×2 ~6
张减管总钢耗量	(原 1.12) 1.15	(原 1.17) 1.13	(原 1.12) 1.15	1.12	(原 1.05) 1.08
增加产量 (万吨/年)	(原 14) 1	(原 6) 6	(原 5) 3.5	10	(原 8) 4
增加单位毛利 (元/吨)	(原 250) 60	(原 200) 80	(原 210) 100	340	(原 170) 80
增加毛利 (万元/年)	1,150	2,160	1,585	3,400	1,640
附 注	除去坯料差价 150 元/吨	除去坯料差价 80 元/吨	按国拨坯价	同 左	同 左

表 2

比 分 项 目	满 分	φ140 自动轧管	φ133 顶 管	φ100 自动轧管	φ76 连 轧 管	φ102 电 焊 管
省 投 资	15	15	8	14	7	13
减少停产损失	15	15	8	11	15	9
经 济 效 益	20	12	18	18	20	16
资 金 回 收	12	10	10	12	10	11
原有设备利用	10	5	8	10	10	8
生产能力协调	10	8	10	5	6	6
技术特征协调	5	1	5	1	5	4
对国内的意义	5	1	4	1	5	4
尽快建成的可能性	8	4	4	7	7	4
对 比 结 果	100	61	75	79	85	75

当然,也可以设想新建一个各方面都较符合133张减机要求的无缝机组。但这样一个新的机组从开始提议起,不经7—8年时间是建不成的。这样,不但133张减机将坐以待毙,而且也可能导致φ76连轧管机组报废。因为连轧管机不配适当的张减机就不可能有好的经济效果,已应用半个多世纪濒于淘汰的连轧管机之所以在近十几年得以新生,并占据优势,关键就在于现代化张减机的成功应用。若考虑133张减机组就在长城钢厂新建φ140无缝或焊管机组来就地发挥张减机组作用,且不说资金、时间是个大问题,单说该厂能源、坯料、运输等一系列的局限,特别是该厂是按特钢设计的,其现成工艺、设备优势与主要生产方向也是难于容许这样作的。有的人认为φ76连轧管机可用上海钢管厂闲

置的φ76张减或成都无缝钢管厂已降级使用的φ108张减,这也是不可取的。因为φ76张减在能力上不及φ76连轧生产能力的一半(进口钢管速度在0.5m/s以内),更何况其液压传动的能力又比实际需要小了一半,再加上机械上多处先天薄弱,即便按连轧能力的一半工作,也是根本不能安全作业的。最好的情况也只能应付着试生产,但不过两年又得新上合适的张减,反而造成更大浪费。φ108张减由于在强度上的问题,目前在133顶管后面作普减与微张减使用,而且可以继续用下去,如果用到φ76连轧管中,必须作彻底改造才有可能勉强用下去。若无133张减,这一办法尚可考虑。

四、几点看法

综上所述,我们提出下列几点看法:

(下转24页)

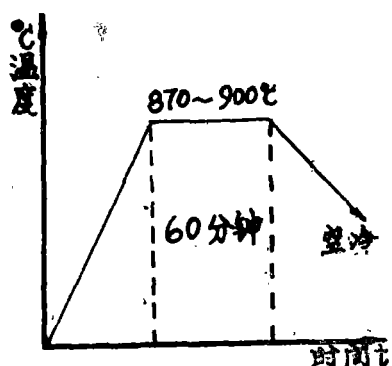


图6 两种梯型成品管退火制度

5. 这两种梯型管系变形抗力较大的大直径厚壁管。拔出的成品管比较平直，高温退火后虽稍有弯曲，但经蜗轮蜗杆式三点压力机进行精确矫直，一般钢管弯曲度每米均小于4毫米。

6. 通过几次修改模具设计和拔制工艺，试制已成功，转为成批生产。据统计，79年产品合格率达到94.38%，成材率达到85.62%。80年产品合格率上升到98.25%，成材率上升到89.5%。

四、存在的问题与采取的措施

金属制品厂根据几年的生产实践及用户的意见，两种梯型管均存在下列问题：

1. 成品管有时发现有外折、发纹和导板擦伤的缺陷，解决这个问题，需提高管坯质量。

2. 由于锤头和润滑欠佳，有的钢管在其角部有划伤缺陷，需进一步改进锤头模具和润滑工艺。

五、结 论

1. 两种规格的梯型管的材质选用16Mn钢为宜。

2. $82 \times 53 \times 30^\circ \times 10$ 梯型管管坯应为 $\phi 102 \times 10$ 毫米， $113 \times 62 \times 30^\circ \times 8$ 梯型管管坯应为 $\phi 127 \times 8$ 毫米。

3. 两种梯型管均用圆管坯，经两次拔制成品。

4. 经过多次试验其生产工艺如下：

管坯检查 → 锤头 → 酸洗 → 拔管 → 退火

三道次 ↑

→ 矫直 → 切断 → 检查 → 包装入库。

5. 为清除管坯表面的氧化铁皮，管坯酸洗时间为45~50分钟，硫酸浓度应为20%左右。温度为 $50^\circ\text{C} \pm 3^\circ$ 。

6. 为消除管坯带来的魏氏组织，成品管退火温度为 $870 \sim 900^\circ\text{C}$ ，保温时间60分钟。

(上接68页)

1. 133张减机组再过3~5年不用就可能报废，必须想尽各种办法把它用上。

2. 133张减机在原挤压机中根本不适用。

3. 在长城钢厂新建别的机组与133张减机相配是不现实和不经济的。

4. 在别的地方再新设计建造钢管机组配133张减理论上可行的，但时间太

长，其结果将会是133张减一直等到报废都用不上。

5. 现实的并且有一定效果的办法是将133张减机组用于鞍钢 $\phi 140$ 自动轧管机组、成都无缝钢管厂改造后的 $\phi 133$ 顶管机组、某厂 $\phi 100$ 自动轧管机组、首钢 $\phi 102$ 焊管机组及库存的 $\phi 76$ 连轧管机组中去，但 these 机组中最适宜于接受133张减机的是 $\phi 76$ 连轧管机组。