热浸镀锌工艺规程

1 总则

本工艺规程对热浸镀锌生产过程中影响产品加工的各要素给予规定，以保证持续的生产能力，提高产品质量。

适用于本公司输电线路铁塔、钢管杆、钢管塔、变电构架及有同等质量等级要求的钢结构的热浸镀锌。

2 引用文件

下列文件所包含的条文，通过在本文件中引用而构成为本文件的条文。本文件出版时，所示版本均为有效，所有文件都会被修订，使用本文件的各方应探讨使用下列文件最新版本的可能性。

GB/T 2694—2010 《 输电线路铁塔制造技术条件》

3 术语和定义

特殊过程：有一些生产过程和服务过程所形成的产品或服务的特性不易或不能直接地进行验证的过程，其缺陷可能在后续的过程乃致使用或服务交付后才能暴露出来，这种过程通常称为“特殊过程”。

特殊工序：有些工序的结果不能通过其后对产品的检验和试验完全验证，例如镀锌色差只有在水冷后或更长时间后才能暴露出来。这些工序应由具有资格的人员操作和对工序参数进行连续监控，保证满足规定要求。这类预先考核能力的工序通常称为“特殊工序”。

关键工序：在生产过程中，对产品的特性起决定作用的工序，通常称为“关键工序”。

4 职责

4.1 加工车间对镀锌前产品的质量负责。

4.2镀锌车间负责产品在镀锌过程中人员、设备、材料、方法、环境各环节严格的控制，以保证产品在镀锌过程中严格处于受控状态，保证产品的镀锌质量。

5 控制要求

5.1 总要求

5.1.1镀锌过程中人员、设备、材料、方法、环境变化不大时，每年一次对镀锌过程进行确认。若发生较大变化，应在变化后一月内进行镀锌工艺评定，进一步修订并确认镀锌工艺。

5.1.2确认机构

组　长：镀锌车间主任

副组长：镀锌车间副主任

组　员：镀锌车间专责人、镀锌班班长

5.1.3人员的确认

5.1.3.1 各工序的操作人员在上岗前全部经过公司培训部门的岗位培训，熟悉岗位工作，持证上岗。

5.1.3.2 特殊工序的工作人员，经过专业培训且必须具有由国家劳动部门或经本公司组织评审，具有专业操作证书或资格。

5.1.3.3 设备操作工，经过专门培训，熟悉设备的性能，持有设备操作证，严格遵守《设备管理程序》的有关规定，对设备进行日常维护和保养。

5.1.3.4 每年的 12 月份，分厂组织人员对镀锌特殊工序的人员进行资格评审，审核不合格的不能继续从事镀锌特殊工序的工作。

5.1.4设备的确认

5.1.4.1 镀锌车间的各种设备严格按照《设备管理控制程序》进行管理，使之运转正常、标识完整，各种仪表读数准确灵敏。

5.1.4.2 镀锌下锅行车采用双梁变速行车，升降速度可快可慢，随意调节，满足镀锌要求。

5.1.4.3 镀锌车间设备管理人员严格按照《设备管理控制程序》的有关规定，对生产设备进行正常的管理工作。

5.1.4.4 设备部每 6 个月一次组织相关人员对镀锌设备进行设备评定，确保设备处于完好状态。

5.1.5 材料的确认

5.1.5.1 镀锌生产所用的锌锭，必须具有锌锭生产厂家的质量保证书和出厂合格证，经公司质检中心检验，各项技术指标完全符合标准后方可投入使用。

5.1.5.2 质量部负责每半年一次委托第三方进行锌锭检验。

5.1.5.3 其他材料必须有制造商提供质量保证书和出厂合格证，并对其进行登记方可使用。

5.1.6 方法的确认

5.6.1 镀锌车间制定相应的热浸镀锌过程工艺流程。塔材热浸镀锌严格按照工艺流程进行，未经工艺人员的同意，操作人员不准私自改变镀锌方法。

5.6.2 对首次采用的工艺方法进行工艺评定，根据工艺评定报告来确定镀锌工艺。

5.6.3 每道工序的操作工以《热浸镀锌作业指导书》为规范。各工序人员熟悉本工序作业内容，实际操作中以作业指导书中规定的技术规范进行操作。

5.6.4 镀锌产品的质量要求应严格按照 GB/T2694-2010 标准及 ISO1461 中相关要求执行，对产品的锌层厚度，附着性应进行连续有效的监控。

5.6.5 镀锌过程中锌温、锌液成分、各槽液的浓度、成份等工艺参数进行有效的监控。由工作人员对现场的操作的相关参数如实做好记录。

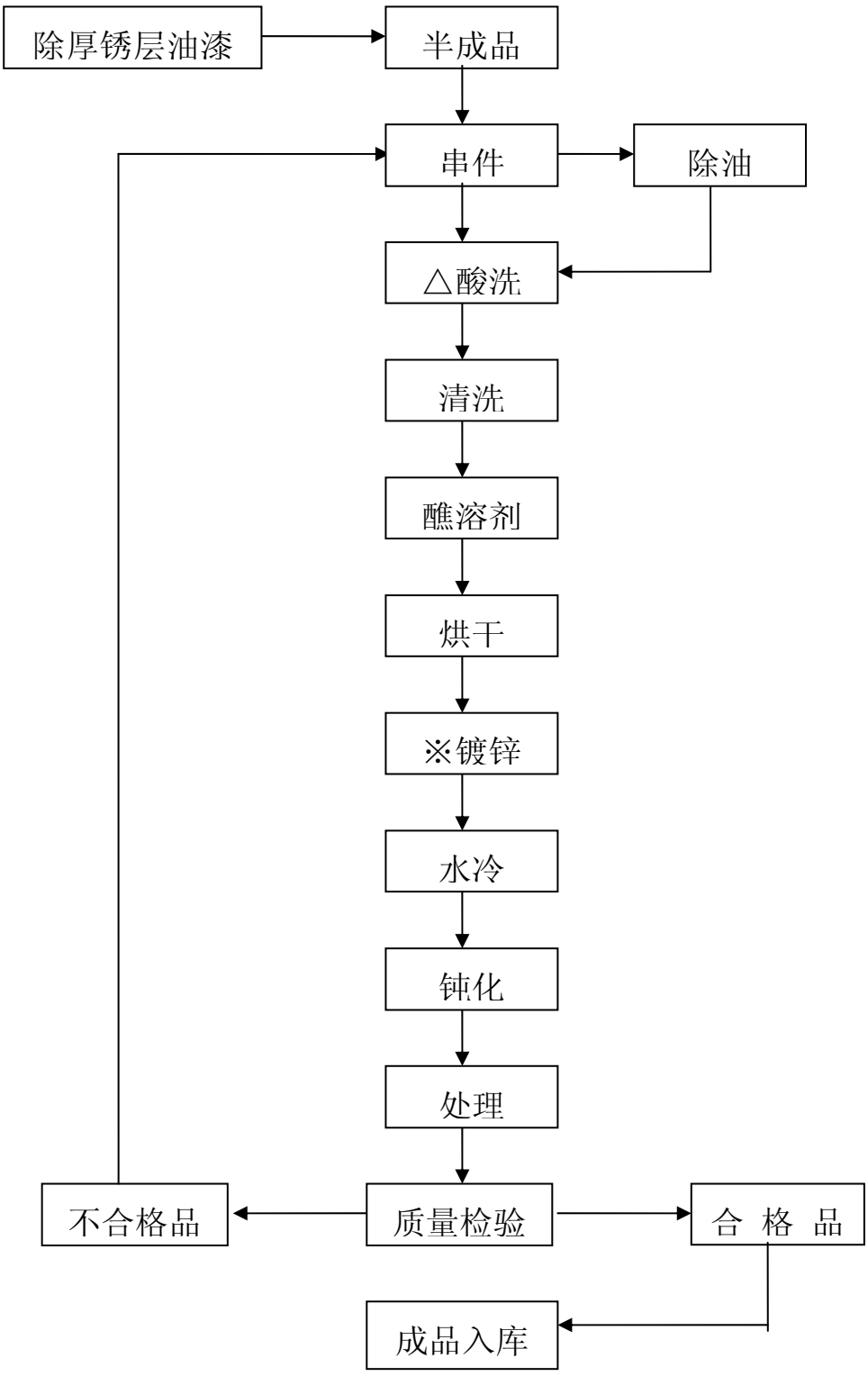
5.6.6 《热浸镀锌作业指导书》是作业人员正确操作的指导性文件，操作工必须注意保存，严禁丢失，毁坏及外传。具体要求按《文件控制程序》执行。工艺人员应定期对作业指导书进行复审，保证作业指导中的技术要求、操作规定适应公司技术、设备和响应国家标准的最新版本。

5.1.7环境的确认

生产设备，物资和场地实行定量，定点管理，道路保持畅通，生产环境适应要求；同时民主管理、文明生产为员工提供健康、和谐的工作环境，满足实现产品符合性的要求。

5.2 热浸镀锌工艺流程

热浸镀锌过程工艺流程图



说明：本工艺流程适用于所有需热镀锌防腐产品的热镀锌过程，在镀锌过程中严格按本工艺流程图进行。图中标有※的工序为特殊工序，标有△的工序为关键工序。

5.3 工序控制

5.3.1 点料

5.3.1.1 车间接到镀锌任务后,由半成品交接人员持材料表同加工车间人员进行清点,清点数值直接记录在材料表上，并与材料表的数值进行核对，如有差异及时向生产部汇报。

5.3.1.2 半成品交接人员要认真记录所清点工件的产品代号、部件编号，属角钢塔电焊件必须记录每一个部件编号，属管塔必须记录主管编号。

5.3.1.3 半成品交接人员将每份清点完的部件进行材料表汇总后再把小条迅速传递镀锌车间调度员处。

5.3.1.4 半成品交接人员在清点工件过程中，如发现半成品存在磕碰、弯曲超标、重皮等质量缺陷，应立即退回加工分厂，待返修合格后再移交镀锌车间。

5.3.1.5 半成品交接人员交接完毕的部件，在加工车间人员装车过程中应认真监督，防止工件漏装车造成补料。

5.3.1.6 对于紧急补料、收尾工程或特急工件，半成品交接人员应认真清点后并亲自押运至镀锌车间交给生产班组并全程监督，严禁漏点、漏装车及丢失部件造成耽误发货，镀锌完毕后单独与下道工序交接。

5.3.2 串挂

5.3.2.1 角钢长度大于 3m 时，应采用两端串篦方式（酸洗及镀锌两头下锅），串件时角钢在栏子中摆放方向应一致。

5.3.2.2 角钢串件时应保证一端头整齐。

5.3.2.3 角钢较长时，串件栏子应尽量靠中间，防止镀锌时工件弯曲。

5.3.2.4 管件在挂钩时，应充分注意使工件避免存液或下锅时扣锌灰等问题。

5.3.2.5 工件挂钩时，应尽量向中间吊挂，防止工件镀锌时弯件。

5.3.2.6 多棱或圆管单杆挂钩时，为防止在镀锌时部件弯曲误差积累超出标准，挂钩工在挂钩时应首先查明主管编号，单号时，操作人员站在主管粗头，面向主管爬梯爪向上挂左边。双号时，操作人员站在主管粗头，面向主管爬梯爪向上挂右边。

5.3.2.7 串件时，工件在栏子中必须固定牢固，防止在镀锌时脱栏子工件丢失。

5.3.2.8.挂钩人员必须尽最大可能进行分类（大、中、小料及不同锈蚀程度），防止造

成酸洗及镀锌质量问题的出现。

5.3.2.9 串件小组长应对每一抱杆认真填写部件转移卡，并传至下工序，防止整栏料意外丢失。

5.3.2.10 对于接到铁塔补料及清单时，串件小组长应组织人员及时清点数量，确保准确无误，补料清单及信息应依次传递至下锅人员、成品交接人员。

5.3.2.11.对于本班余料，串件结束后，小组长必须组织人员把余料进行整理存放，对于车间安排未及时干完的急料，组长必须向班长或直接向车间分管生产负责人及时汇报。

5.3.2.12 串件结束后，串件人员应把栏子分类装入盛放栏子的箱中。

5.3.2.13 串件过程中发现工件表面有漆号、厚锈层等，串件人员必须用角磨机打磨方可再串件。使用角磨机时，操作人员必须配戴眼镜。

5.3.3 酸洗

5.3.3.1 工件表面存在油污的工件在酸洗前必须先脱脂，脱脂剂 PH 值控在 12—14 之间，根据工件表面油污情况，确定脱脂时间，正常情况下脱脂除油时间一般控制在 15 分钟以内。

5.3.3.2 酸洗液的配制：废酸排放后，镀锌班组必须把酸槽底部酸泥清除干净，新酸液配制时，先加入三分之一的水，后加入盐酸，新酸液浓度应控制在 18%-25%，盐酸浓度降至 5%以下或氯化亚铁浓度升至 20%以上时，酸液应停止使用报废。

5.3.3.3 酸洗人员应首先检查构件的长度是否符和要求，防止工件过长破坏酸池底部，如有特殊结构件，应先请示车间同意后，方可放入酸洗。

5.3.3.4 工件进入酸洗区，酸洗工用行车吊入酸洗槽，在酸洗槽上部停放稳当后，缓慢进入酸洗槽，在放入的同时酸洗工应认真观察，防止工件剐坏酸槽壁。

5.3.3.5.酸洗工每天必须熟知各酸槽的酸洗浓度及铁离子含量，返工件必须在指定的盐酸槽中酸洗。

5.3.3.6.酸槽中添加酸雾抑制剂，为保证酸雾抑制剂的使用效果，每挂杆待镀黑件必须先进入盐酸浓度最低的酸槽中浸泡 3-5 分钟，除去栏子、串条、钩子上的锌层再移入盐酸浓度高的酸槽中进行酸洗。严禁直接放入添加抑雾剂盐酸浓度高的酸槽中造成盐酸外溢及酸雾抑制剂失效。

5.3.3.7 酸洗时间：工件酸洗时间与酸洗盐酸的浓度、工件锈蚀状况、工件品种、氯化亚铁的含量以及温度有较大的关系，工件酸洗时间一般控制在 1.5-3 小时。

5.3.3.8 卷板的表面有一层光滑的“膜”，在串挂时与别的件不要挂在同一工装上，并且在酸洗时根据实际情况延长酸洗时间，把“膜”破坏，否则镀锌厚度不够。

5.3.3.9 厚板的热切割表面在酸洗前必须把表层磨掉，或者延长酸洗时间，否则镀锌厚度不够。

5.3.3.10 酸洗较长的工件时，工件在酸洗池的状态最好是倾斜的，一头高一头低，便于工件下方附着的气泡溢出，防止漏酸洗或者酸洗不彻底。

5.3.3.11 如果酸洗液没有强制流动措施，为加快酸洗进程防止局部酸洗不彻底，定时搅动一下工件。

5.3.3.12 酸洗合格的部件必须用清水冲洗干净工序检验员检验合格后方可转入下工序。

5.3.4 热浸镀锌

5.3.4.1 提料行车工在提料醮清水池、醮溶剂过程中必须细心操作，待工件停稳后缓慢进入清水池、溶剂池，防止由于工件未停稳损坏清水槽及溶剂槽。

5.3.4.2 溶剂槽中，溶剂比重用控制在 1.05-1.20g/L 比较适宜，$Fecl_2$ 不超过 10g/L，含量越少越好，含 Hcl 不超过 4g/L，NH_4cl 含量控制在 180~240g/L，$Zncl_2$ 含量控制在 120-160g/L，溶剂池温度控制在 50~80℃。

5.3.4.3 镀锌提料行车工把工件提出溶剂后，应把工件尽量倾斜，控净工件表面溶剂，要求工件表面溶剂不流淌、尽量不滴为止。

5.3.4.4 工件在下锅时，下锅工必须把锌锅液面打开，工件方能浸入锌液中，正常情况下必须先下南头，再下北头。出锅时必须先起南头再起北头，两头挂钩的角钢及细长管，必须最大角度倾斜，减少工件表面锌瘤、减少工件变形。

5.3.4.5 镀锌下锅工在工件出锅前需重新打液面，且尽量不要使锌液剧烈振动，工件出锅时应再次边打锌灰同时边出锅，这样有利工件光洁平整。锌锅中的锌灰必须每吊工件出锅后全部剐入锌灰斗，锌锅中严禁存留锌灰。

5.3.4.6 工件出锅过程中及出锅后，下锅工应及时振动工件，使挂在工件表面的残留液态锌均匀迅速流下，尽量避免锌瘤的产生。

5.3.4.7 锌温控制：镀锌温度应严格控制在 440-450℃，根据工件的大小及工件的材质合理调整锌温，Q345 材质等在镀锌过程中易产生色差的部件应适当降低锌温，防止色差的产生，小件或不易产生色差的工件相应升高锌温，减少锌瘤、流挂的产生。

5.3.4.8 浸锌时间：浸锌时间与锌浴的温度、工件的大小及数量、工件的厚度、工件的材质、锌液的粘稠程度有直接关系，在正常情况下（锌温 445℃）：

L63 角钢、5mm 钢板以下部件浸锌时间 5-6 分钟

L80 角钢、8mm 钢板以下部件浸锌时间 5.5-6.5 分钟

L125 角钢、12mm 钢板以下部件浸锌时间 6-7 分钟

L125 角钢、12mm 钢板以上部件浸锌时间 7-15 分钟

钢板特殊厚度或结构非常复杂的电焊件应相应延长浸锌时间

5.3.4.9 对于主管、主材等在镀锌过程中易产生色差的工件在出锅时，锌锅周围风机必须打开，工件进入冷却槽时，关闭风机。

5.3.4.10 镀锌工件表面锌铁合金的产生是造成色差的直接原因，为防止色差的产生，抑制锌铁合金层的产长，部件完全提出锌液表面至浸水冷却的时间应控制在 20 秒内。

5.3.4.11 工件长度小于 3 米时可一头下锅，这样可减缓锌瘤的生成，当工件长度大于 3 米时，下锅工必须两头挂钩下锅，特殊情况必须请示车间主管后再做具体调整。

5.3.4.12 掉入锌锅、冷却池、钝化池、溶剂池、清水池的工件必须及时打捞，严禁大件和整栏子件掉入槽中不打捞。烘干室内每班下班后必须清理干净工件，每班交接班时由双方班长或指定专人交接认可。如存在问题，应及时反馈给车间信息。

5.3.4.13 镀锌下锅工从酸洗工处获得关于工件数量的部件转移卡，核准无误镀出后，应查看工件数量是否足够，发现丢失及时打捞。

5.3.4.14 锌锅周围卫生下班后应清扫干净，锌锅壁上及周围溅出的锌、燃气室顶部残锌，墙壁上的残锌必须打扫干净，锌锅沿必须清干净，锌灰斗周围无残留锌灰。

5.3.4.15 白班下锅工下班后必须按规定的量及规定的方式添加锌锭，如锌筐内无锌锭，下锅工应及时找到班长及叉车工叉运锌锭。特殊情况再作调整。添加锌定时，必须添加 5%的锌镍合金。

5.3.4.16 下锅工在下班后必须向锌锅添加锌铝合金，正常情况下，按锌锭添加量的 2%，（加入 5 吨锌锭，应向锌锅内添加 2 块锌铝合金），如出现特殊情况应及时反馈车间

再做调整。

5.3.4.17 锌锭添加时，沿锌锅长度方向，使锌锭均匀地熔化在锌浴中，锌锭添加时必须贴近锌浴表面，严禁将锌锭直接扔入锌锅中。

5.3.4.18 工件进入钝化液中，钝化时间应控制在 5-20 秒，工件从钝化池提出液面后，镀锌行车工必须倾斜工件，使残留在工件表面的钝化液迅速流下，控净钝化液后，下锅工指挥镀锌行车工转入下工序。

5.3.5 镀锌处理

5.3.5.1 入库工在处理锌瘤时，严禁用锉砸掉工件上的锌瘤，在用锉锉锌瘤时，锉刀应与工件表面平行锉去锌瘤，避免砸掉锌瘤造成漏铁。当工件螺栓孔内出现积锌时，入库工应用圆锉把孔内积锌打磨平。

5.3.5.2 入库工在处理较小的漏镀或漏铁问题时，必须涂抹富锌底漆，严禁不涂抹富锌底漆直接喷涂自喷漆。漏镀面积多大，涂抹富锌底漆的面积多大，自喷漆以盖过富锌底漆为宜，严禁自喷漆面积过大。修复的工件必须单独存放，待面漆干燥后复检修复处的厚度不低于 100μm，否则再涂直至合格为止。

5.3.5.3 漏镀返工件、入库工应放在一起摆放整齐；材料问题的工件，应放在指定位置中，并标识清楚，严禁乱扔乱放。

5.3.5.4 入库工下班后，必须把返工件清走，当班弯曲工件必须预留校直人员处理完毕，严禁弯曲工件到处乱放，未及时处理造成现场混乱。

5.3.5.5 入库组长在接到部件转移卡时，应及时核对数量，并把补料单独处理存放，合格件及补料清单转移至成品点料小组，不合格件应立即通知班长或安排本组校直人员单独处理后交成品点料人员，防止补料掺入其它成品件中延误发货。

5.3.5.6 镀锌产品质量要求：镀锌产品表面具有实用性光滑，在连接处不允许有毛刺、滴瘤和多余结块，不得有过酸洗和露铁等缺陷，在组装处不许有 1mm 以上的明瘤，非组装处不得有 3mm 以上的明瘤，表面严重不光滑者必须返修。

5.3.5.7 成品点料小组长必须对当班处理合格的全部主料、主管、塔脚、电焊件、包铁、横担及附件加盖当班班章。

5.3.5.8 入库工使用的锉刀、自喷漆、吊装带、砂轮片等生产物资必须妥善保存，领时必须以旧换新，严禁入库场区旧锉刀、自喷漆空罐等随地乱扔。

5.3.5.9.当班镀出的工件必须组织本班人员处理合格，方可下班。特殊情况必须请示车间领导后方可下班。

5.3.6.成品入库分类：

5.3.6.1 成品点料工应把检验合格的成品件清点清楚，严禁漏点、混料、错料。

5.3.6.2 点料工装车时，吊装过程必须使用吊装带或吊勾，要小心轻放，杜绝磕碰现象，大管在接触处应加垫片防止锌层脱落。

5.3.6.3 当天的成品件必须当天清点完毕由车间质检员检验合格后运出车间。

5.3.6.4 成品交接人员上班后应及时联系镀锌班，查看当班镀料是否存在补料，如存在补料，成品交接人员应找相关人员拿到补料清单后对照清单，对补料进行清点，出现缺料及时汇报班长及车间分管生产人员，严禁补料与批量塔材相混。

纯是虚构

乱是佳人

本人体会

仅供参考

如有损失

个人承担