

陶瓷加热管

Ceramic Electric Heaters

内加热陶瓷锌锅

Immersion Heated Ceramic Kettles

用户手册 V1.0

WWW.GALVANIZE.COM.CN



安全指南

本手册所包含的例子和图表仅仅用于说明。因为任何特定安装有着特定的变化因素和需求，所以工大镀锌设备有限公司不承担用户基于例子和图表中实际应用的任何责任和义务。

关于本手册中所说明的信息、电路、设备或软件，天津市工大镀锌设备有限公司不承担任何专利责任如果没有得到工大镀锌设备有限公司书面允许，严厉禁止任何团体、公司、个人对本手册的内容进行整体或部分复制。

我们使用了注释贯穿于本手册，提醒用户作安全考虑。



注意事项：是指有关导致人员伤亡、财产损失或经济损失的实际应用或环境。以及指用户对有关产品正确理解和应用所需掌握的重要信息。

注意事项可以帮助用户

- 识别危害
- 避免危害
- 认识危害所带来的后果



电击事故标志：请贴附于电器设备上面或其内部，提醒用户注意设备存在危险电压。以及提示此处操作存在危险应注意安全。

注意！欲获取其它的技术信息，请与我公司联系。



目 录

前 言	概 述	产品介绍.....	P1
		应用范围.....	P2
		性能特点.....	P3
第一章	锌 锅	锌锅安装.....	1-1
		烘炉熔锌与停炉.....	1-2
第二章	锌锅正常使用注意事项.....		2-1
第三章	加热器的更换方法.....		3-1
第四章	常见问题与解决方法.....		4-1
第五章	重新启用	重新启用.....	5-1
第六章	售后服务	售后服务.....	6-1

注：客户可以根据所使用的产品参阅相关说明。本公司保留对说明书中所提供的资料和图片得最终解释权。



前言 概述

产品介绍

内加热陶瓷锌锅是我公司研发的具有高强度耐腐蚀性能的热镀锌产品。内加热陶瓷锌锅成功应用于国内外热镀锌行业，获得了良好的使用效果。通过多年的研究，内加热陶瓷锌锅的配套设备不断完善，产品不断更新，性能更加优异。同时我们以内加热陶瓷锌锅为核心，相继开发了 Galfan 合金镀锌生产线、钢丝热镀锌线、电力金具热镀锌线、玛钢件热镀锌线、铁塔热镀锌线等。

应用范围

内加热陶瓷锌锅广泛应用于钢板、钢丝、钢网、钢钉、玛钢件、紧固件、结构件、电力金具等的热浸镀锌、锌铝合金生产。

性能特点

1. 内加热陶瓷锌锅由陶瓷锅体、陶瓷加热器、温度控制系统组成。陶瓷锅内层由高强度耐腐蚀陶瓷层、高温陶瓷棉、高保温陶瓷板三层复合保温体构成，外层由高强钢板焊接锅体框架和外保护板构成。
2. 内加热陶瓷锌锅外观设计为锅口呈平面型，陶瓷加热器在锌锅内壁垂直均匀分布置，保证锌液温度均匀，便于操作和维修，提高生产效率，操作安全可靠。
3. 内加热陶瓷锌锅采用耐腐蚀合金材料制作的电偶测温，测温电偶芯不与锌液接触，测温准确，寿命长。
4. 内加热陶瓷锌锅锅体框架采用优质钢材焊接而成，钢材表面经过特殊防腐工艺处理，外表美观，使用寿命长。
5. 陶瓷加热器采用复合陶瓷材料制成，导热性好、强度高、耐冲击、耐冲刷、耐高温、耐锌蚀等优点。



6. 内加热陶瓷锌锅锅体热稳定性高，使用寿命长，最长可达 10 年以上。
7. 相比传统的钢板锌锅，陶瓷锌锅不存在加热锅壁导热的过程，因此能耗低。
8. 内加热陶瓷锌锅保温结构为专利技术的三层复合保温，锌锅外侧温度低表面热量损失低。
9. 操作方便，调试完成后锌锅有温控仪自动控制温度并实现电气故障自动切断保护。

第一章 锌锅

1. 锌锅安装

1. 锌锅安装前，锌锅基础水平面需用仪器测量，以保证熔锌后锌液面保持水平状态，锌锅摆放需客户自行完成，如因摆放时未实现水平而产生的种种问题，我司不承担任何责任。

2. 用户可根据工艺要求自行制定锌锅上沿距工作人员站立台面的高度。一般情况下，该高度 500mm 到 600mm 为宜。

如果采用金属搭建的工作台，请务必确保工作台接地。

3. 运输过程中由于颠簸，可能造成锌锅加热器及导线部分松动，因此锌锅稳装后要进行检查：

1) 加热器是否松动，如有松动，请将压条重新上好并锁紧螺丝。需保证在锌锅投入正常使用前，各个加热器外套是紧固的。

2) 电控柜内务必全部检查，尤其注意各个接头位置。

3) 检查备件是否齐全、完好，确保安装工作可以进行。

4. 装入加热芯，在装入时应注意加热芯上部应当留出空间，不可以用保温棉之类物品填堵，由于在工作中加热芯温度较高，所以采用不密封的方式帮助热循环，由于填堵加热芯上端造成的加热芯局部过热熔断，我司不承担赔偿责任。加热芯延长线需要用绝缘石英管套住以起到绝缘的作用，将加热芯的两端分别接入零线（铜排）和火线（接线瓷座）后，可以开始布线。

4. 布线时应按照电路图要求进行，避免错接给后续工作带来影响。布线时要注意：

1) 电控柜与锌锅之间留出合适的空间，直线距离不少于 3 米。

2) 电控柜周围应留出足够空间，方便日后维护检修。

3) 电控柜应避免酸气腐蚀，建议搭建小型电控室安置电控柜，并保证电控室内是正压环境，从而保证电路寿命和稳定性。

4) 耐高温导线受潮会有漏电发生，布线时务必保证导线处于干燥环境中，避免周围存在水源



及漏水管道等。

5) 电控柜和锌锅必须接地，线路具体设计遵从客户要求并配合现场环境，以安全为首要原则

5. 为保证设备的稳定性和安全性，在未经我司允许的情况下，请勿擅自改动设备的线路连接，不得擅自将其他设备的电源接到我公司设备上。

注：锌锅安装时我司会派遣专门的技术人员到场指导，请用户按照要求配合操作。

设备在使用过程中出现故障，请联系我司，我司会给出合适的解决办法，请勿擅自改装设备，如需对设备进行移动改装，请与我司联系，并在我司的指导下完成，如未经我司允许擅自改装的，由此引发的故障，我司不承担赔偿责任。

2. 烘炉熔锌与停炉

2.1 烘炉升温及熔锌工艺：

1) 临时在锌锅内插入 K 型热电偶一支，测量锌锅内烘干温度，在锌锅上加盖保温盖（没有保温盖需制作）；

2) 参照烘炉升温熔锌曲线，缓慢升温；

3) 烘炉结束后，断电降温；

4) 烘炉时记录设备运转情况，如有异样需明确记录；

5) 对设备的电气部分进行全面检查，确保运作正常且无故障组件；

6) 对加热器进行检查，由于烘炉温度较高，压条可能由于高温变形，从而导致不能有效实现固定加热器的作用，确保在码锌前每一套加热器都不存在松动或者固定不牢的问题；

7) 将电偶固定安装在锌锅的合适位置，保证电偶的感温部分可以有效的测量锌液温度且应保证接头部分不会被锌液腐蚀；

8) 检查工作全部完成以后，可以安排码锌，码锌时从下到上一层层的摆放锌锭，摆放应当沿着锌锅的 U 型底按照“倒人字”型码放，保证锌锭之间连接紧密，尽量减少空隙，锌锭放下时应小心，避免锌锭与加热器的直接碰撞，由于加热器和电偶都是脆性材料，所以码锌过程应充分考虑锌锭开始熔化时，锌锭的划动轨迹，避免锌锭撞击加热器和电偶；

9) 加盖保温盖，按照熔锌曲线开始升温；

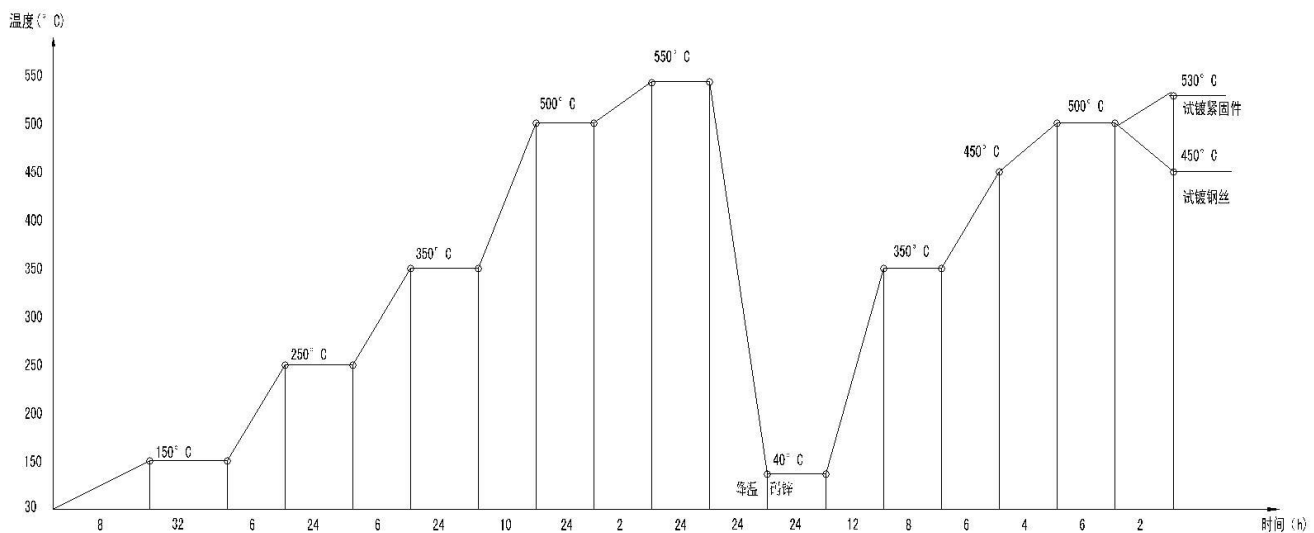
10) 适当调整升温安排，务必使锌锭熔化是在白天的工作时间，由于锌锭熔化后液面会下沉，务必尽快补充锌锭，以免电偶感温部分不能完全浸没在锌液中，造成显示温度不准而导致的加热器失控；



11) 如果需要在锌液中加入其它合金的, 可以此时依量添加;

12) 根据生产情况确定最终液面, 通常为锌液面距锌锅上沿 120-150mm, 如果工作时液面波动很大, 可以适当降低锌液面, 保持在工作时, 锌液面仍距盖板下沿 100mm 以上, 如因锌液面过高引起锌液进入到加热器内部导致加热器损坏, 我司不承担赔偿责任。

锌锅烘炉升温熔锌曲线



注: 升温时缓慢调整温度, 速度不宜过快。为了保证设备的稳定性和使用寿命, 单次升温不宜超过 50°C, 建议 15-25°C。

当炉体内温度达到 350°C 时, 开始有水汽溢出, 观察水汽情况, 对于气候潮湿水汽严重的情况



应适当延长烘炉时间。

烘炉温度不要过高，在工作温度以上即可。

烘炉结束后不要打开保温盖，在有保温盖的情况下缓慢降温，直至温度降至 200℃ 以下，方可打开保温盖。

码锌前，再一次对设备进行全面检查。

具体烘炉操作可以参考下表：



序号	烘炉温度 (℃)	烘炉时间 (小时)	备注	序号	烘炉温度 (℃)	烘炉时间 (小时)	备注
1	30	1		32	485	1	
2	45	1		33	500	24	恒定保温
3	60	1		34	540	2	
4	75	1		35	550	24	恒定保温
5	90	1		36	40	24 (加盖)	降温人进入
6	105	1		37	40	24 (开盖)	码锌
7	120	1		38	65	1	融锌加热
8	135	1		39	90	1	
9	150	32	恒定保温	40	115	1	
10	165	1		41	140	1	
11	180	1		42	165	1	
12	195	1		43	190	1	
13	210	1		44	215	1	
14	225	1		45	240	1	
15	240	1		46	265	1	
16	250	24	恒定保温	47	290	1	
17	265	1		48	315	1	
18	280	1		49	340	1	
19	295	1		50	350	8	恒温加热
20	310	1		51	365	1	
21	325	1		52	380	1	
22	340	1		53	395	1	
23	350	24	恒定保温	54	410	1	
24	365	1		55	425	8	锌锭融化
25	380	1		56	440	1	
26	395	1		57	450	1	补加锌锭
27	410	1		58	465	1	
28	425	1		59	480	1	
29	440	1		60			
30	455	1		61	调升 530	2	试镀



31	470	1		61	调降 450	2	试镀
----	-----	---	--	----	--------	---	----

升温烘炉熔锌操作工艺表



2. 2 保温与停炉

由于我公司生产的陶瓷内加热器由脆性耐腐蚀材料制成，直接凝锌会对加热器造成严重损坏，所以不可以在锌锅中直接凝锌。如因凝锌导致加热器损坏的，我司不承担赔偿责任。

如果是少于 3 个小时的整体停电或是短时的断电维护，对锌锅的使用没有影响，停电时不可以继续工作，请加盖保温盖使锌液保温。如果停电有事先通知的话，建议在停电前保持锌液温度 470℃。对于经常停电的地区，建议购置小型发电设备从而保证锌锅的正常使用。

如突然停电，可按以下要求操作，避免加热管全部损坏，减少损失：

凝锌前，将锌锅表面及加热器周围锌灰清理干净，彻底打捞锌锅底部锌渣。沿加热管壁四周各插入钢板，根据锌锅长度，在长度方向上可相应插入两块，防止锌液凝固时对加热管造成损坏。

恢复送电后，如果锌液温度高于 425℃，则可直接调整温度至工作温度开始生产；如果锌液温度低于 425℃且表面没有凝固，请先将温度调整到 450℃，稳定后可以调温生产；如果温度处于 400℃左右且表面有部分凝固结晶，请缓慢调整温度至 430℃，待全部熔化后可以调温至 450℃，稳定后调温生产。尽量避免锌在锌锅中凝固，由于锌液在锌锅中凝固造成的加热器损坏，我司不承担赔偿责任。

在日常非生产时段，对锌锅进行保温，加盖保温盖，温度调节至 450℃，如果需要短时间的暂停生产，建议对锌锅进行保温处理。如果停止生产时间较长需要彻底停炉的，必须对锌锅进行停锅凝锌处理。

停锅凝锌由两部分工作组成，第一步：掏锌，凝锌；第二步：停锅。

掏锌的一般工艺为：

首先准备装锌的模具，由于掏锌后的锌锭需要再次使用，为了码锌方便，可以根据本厂情况制作凝锌的模具；

然后清理锌锅，将温度调节至 470℃，稳定后，将锌锅内的锌灰和锌渣彻底打捞干净，尤其注意加热器之间的缝隙；

清理工作完成后，可以将纯净的锌液装入事先准备好的模具中。如果使用锌泵抽取锌液，则可断电直接抽取锌液；如果使用人力掏锌，请不要立即切断电源，从固定端取下电偶，保持其置于锌液中，时刻观察锌液温度，不要使温度低于 450℃，直到加热器底座露出锌液面，才可以切断电源；

加盖保温盖，清理工作现场。



掏锌后可以停锅，停锅前对电路及现场进行再次检查，保证设备没有问题后可以正式停锅。在锌锅使用过程中和停锅期间，请务必保持锌锅周围环境干净并尽量保持周围环境干燥。

锌锅再次启用时，应对设备进行一下检测，保证设备运作正常，加热器安装稳固。

如果环境干燥且停锅时间短的（通常一个月内），可以直接码锌化锌，化锌过程中，请适当延长各个稳定阶段（150℃、250℃、350℃）的保温时间；

如果环境很潮湿或是停锅时间较长的，鉴于生产安全考虑，建议按照流程重新烘炉化锌，时间和曲线按照第一次安装时即可。

第二章 锌锅正常使用注意事项

为了您的设备能够正常使用保障您的生产，特别提出一些生产中需要注意的地方。

首先是设备的保护，应注意如下几点：

加热器外套采用的是脆性陶瓷材料，因此在生产过程中要尤其注意不可碰撞，生产时的工具，在锌锅中务必和加热器保持距离。

在续加锌锭时，应首先将锌锭放在锅边预热，预热好的锌锭沿锅边缓缓滑入锌锅中，续加锌锭时锌液温度不宜过高，锌锭滑入应尽量匀速缓慢。

锌液面控制在距离锌锅上沿 120mm-150mm 左右处，切不可因为贪图操作方便而将锌液面提升过高。

电偶外套为我司专利产品，由耐腐蚀脆性材料制成，生产中务必保证不会碰撞电偶。

电偶除耐腐蚀外套外，其接长管和转接头都不是耐腐蚀材料，因此必须保证转接头在锌液无法接触的地方，避免腐蚀。

其次是日常生产的维护工作，应注意如下几点：

在热浸锌过程中会产生锌渣和锌灰，由于我司生产的锌锅为无渣锌锅（即锌锅内不含铁及其他能产生锌渣的物质），锌渣量较传统铁锅少。

但是漂浮在锌液表面的锌灰对设备的损害十分严重，因此每班都需要清理锌灰，尤其是加热器之间的缝隙必须清理，应当使用钩状物从下到上将管隙之中的锌灰全部清理干净。

打捞锌渣和锌灰时应小心不可使工具撞击加热器。

为了兼顾设备安全与生产效率，应严格保持锌液面的位置，不可过高也不可过低。生产时保持锌液面在距锌锅上沿 120-150mm 处为宜，锌液面过低时请及时续加锌锭。

掏锌化锌会对设备寿命产生一定影响，因此非必要时请不要频繁操作。

电控柜，线槽，锌锅都应远离水源。



应当定期对电器设备进行检测维护，杜绝安全隐患。电气维护过程应由专业电工负责。

电控柜在使用过程中应避免粉尘、酸碱盐（尤其是酸气对电器影响较大）等对电气设备损害性严重的环境，应定期清理电控柜中的灰尘，保持清洁。

日常操作应按照产品说明书进行，如有问题请与我公司联系。

生产过程中遇到的设备故障，须经我司技术人员鉴定故障原因，如非客户使用不当造成的损坏，在保修期内的，请将损坏部件寄回我司，我司将无偿为客户更换损坏部件；已经超过保修期的，我司也将以成本价为客户提供所需部件。如因客户因使用不当造成的加热器损坏，我司不承担赔偿责任。

第三章 加热器更换方法

1. 加热器组成。陶瓷外套电加热器共有加热芯和外套管两部分组成。其中加热芯又包括：加热丝，石英套和绝缘石英管三部分。

2. 加热芯的更换。切断更换项及相邻项的电源，断开接线瓷座的连接，抽出绝缘石英管，取出加热丝，如石英套碎裂则更换石英套，否则直接放入新的加热芯，穿好绝缘石英管，连接加热丝和接线瓷座，恢复送电。

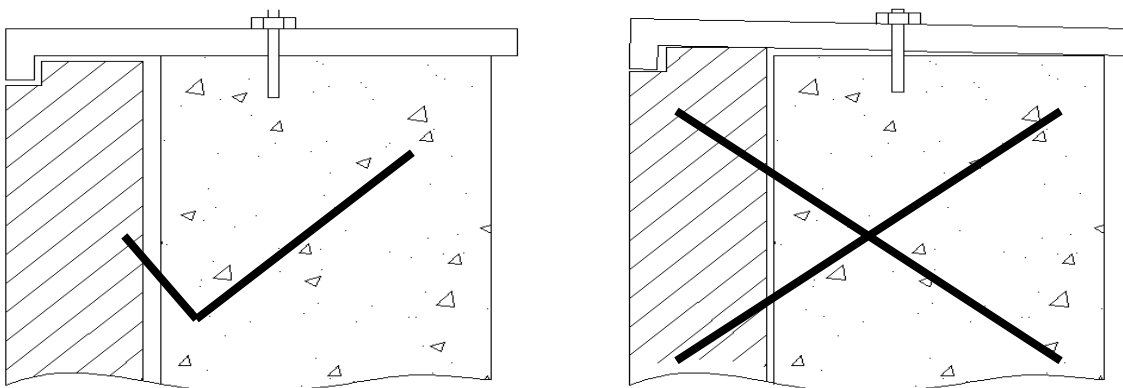
3. 外套管的更换。取出加热芯，松开压条，将旧的外套管打捞出来，新的外套管更换前需预热，待温度接近锌液温度后可以开始更换。

更换过程中需多人合作作业，外套管需从上垂直给力压下，可从周围用工具辅助定位避免外套管在锌液中漂移。将新的外套管压入位置后，持续压稳保证没有偏移，调整好压条位置后，上紧螺丝固定外套管。

外套管更换完毕可以放入加热芯。

注：加热器任何部件更换都需要打开上盖板，并切断故障相及相邻项的电源。该过程中应穿戴好防护用具并严格遵守安全章程，防止高温烫伤和高压电击。

外套管更换后应保持压条仍能紧密贴合在锅体上，不可出项压条翘曲等错误操作。如图：



正确

错误



第四章 常见问题及解决方法

1. 大范围无规律跳闸

当遇到相邻几只加热管跳闸，请首先检查高温导线是否进水。对于不方便直接查看线路的客户，请在断电后测量加热芯的电阻（测量位置应在锌锅的陶瓷接线块处），如果电阻正常，则可断定是由于线路进水造成；对于不方便打开锌锅外侧接线槽的客户，也可在断电后测量任意两个跳闸项的火线，如有漏电（接通）也可证明故障由进水造成；发现导线进水后应先将导线远离水源，以免再次出现问题，线路改设后需烘干导线（无法烘干处待其水分蒸发完全）再将相应开关闭合即可，为了您的使用安全和稳定，请确保线路经过处没有明水和管道。

如非上述情况，则很有可能是由于锌液面过高或生产时液面波动太大导致的锌液进入加热管内部，从而破坏加热芯。首先测量加热芯电阻（测量位置应在锌锅的陶瓷接线块处），如果显示短路，打开锌锅上盖板，观察跳闸项管内是否有锌，如果可以看到锌液已经渗入，则可断定故障是由锌液造成的。断开相邻项电源并将故障项加热芯取出，已经进锌的加热管外套也需取出将里面的残锌排尽之后再安装回原位。由于该故障属于可控制的人为性破坏，因此不在我司赔偿范围之内，所以请生产时务必小心，避免不必要的损失，

2. 指示灯不亮

控制柜上有指示灯，用以表明加热器工作状况。当指示灯不亮时，表示相应的加热系统可能发生故障，当然也可能是指示灯故障，因此判断标准是复合的。即电流异常（有明显缺失）和指示灯不亮可以共同判定加热器故障，如果电流表示数无异常，则需更换指示灯。

当确定加热器异常时，请先检查相应项的开关是否闭合，有无跳闸现象。如该项开关闭合且该项无电流，则表明加热芯损坏，需更换相应项加热芯；如开关断开，且无法和上（自动跳闸），则需测量加热芯电阻（测量方法同上）并打开上盖板观察是否有进锌现象。

确定故障原因后应尽快排除。

3. 温控表显示错误

温控表读数显示的是当前锌液温度，如遇到显示温度与实际温度相差较大时，可按照温控表说明书（另附）对温控表进行自整定；如温度相差稳定（例如在 450℃时温控表读数与实际温度相差 20℃，到了 500℃时仍相差 20℃）可调整温控表显示参数（详细方法见温控表说明书）使温度与实际温度相符；如上述方法无效或不适用，应检查补偿导线，补偿导线应有屏蔽，否则易于受到电磁干扰，检查其与电偶芯、温控表的连接是否有异常；如上述全部正常则可能是电偶芯故障，需更换。



如温控表读数显示“错误”信号，表示线路连接有断路，首先检查补偿导线两端连接有无异常；然后用万用表测量电偶芯内部是否为通路，补偿导线是否为通路；最后短+路温控表上电偶连接点，观察是否能显示室温。找到故障相并更换相应部件。

4. 自动控制无法实现

锌锅加热系统可提供“自动”，“手动”两种模式，如遇到自动模式下无法工作，请先将控制模式转化为手动，检查锌锅能否正常工作。

检查控制柜内模块上的“R1、R2”端子是否短路，如无，请将其短路。

检查温控表输出项的输出电流，电流应为 4-20mA。检查模块输入项电压，电压应为 0-5V。

第五章 重新启用

重新启用锌锅与第一次启用锌锅的操作方法相同。如果在停锅期间锌锅保护较好内部无污染的情况下不需要烘炉阶段，可以直接进行化锌。具体操作轻参阅首次使用加热管和陶瓷锌锅说明。凝锌和化锌过程中安排专人负责，24 小时有人值班并做记录。详细记录加热器和锌锅的变化及操作时间以备参考。

第六章 售后服务

1. 天津工大镀锌以全新的服务理念服务于客户，进行全程跟踪服务。
2. 提供完善的质量维护体系，对产品实施跟踪服务，确保用户安心使用。
3. 如遇到故障，请及时反映给我们，我们将根据记录分析问题并提供完善的质量保证服务。

国内销售：022-58859306

售后服务：022-58859313



若由于违反本规程使用，造成加热器损坏，本公司不承担责任。

