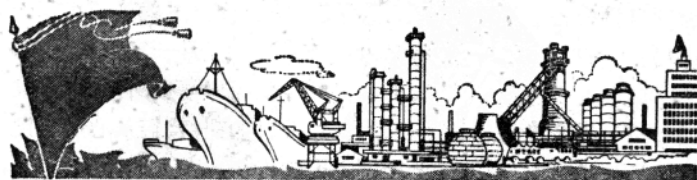


船舶橡胶捻缝

东海船厂



工业技术资料

第93号

上海人民出版社

船舶橡胶捻缝

“风雨送春归，飞雪迎春到。”无产阶级文化大革命的伟大胜利，迎来了祖国各条战线上的空前大好形势。“橡胶捻缝”这项新技术的出现，就是在这大好形势下，由我们造船工人和革命技术人员遵照伟大领袖毛主席关于“独立自主、自力更生”，“打破洋框框，走自己工业发展道路”的教导，为彻底改变造船捻缝繁重体力劳动的落后面貌，经过反复试验，克服了种种困难，创造和试验成功的。

捻缝技术在我国已有一千多年的历史，在解放前，劳动人民的智慧根本得不到重视和发挥，这是捻缝技术始终得不到发展和改革的根本原因。在万恶的旧社会，广大捻缝工人长期遭受残酷的剥削和压迫，每个捻工都有一本血泪斑斑的苦难史。这个工种受季节性的影响很大，夏天，资本家雇用大批捻工顶着酷暑烈日拚命干活，一到冬天，忙季过去，大批捻工就被资本家一脚踢出厂门，流浪街头，行乞为生。苦难的岁月一直熬到解放。爹亲娘亲没有毛主席亲，天大地大没有党的恩情大，昔日的奴隶如今翻身作了主人。忆往昔的苦，思今日的甜，我们从心底拼发出时代的最强音：敬祝毛主席万寿无疆！

社会主义革命的胜利，促进着社会生产力的突飞猛进，如何改革捻缝技术的落后面貌放在我们捻缝工人的面前。伟大的毛泽东思想是我们改革捻缝工艺的力量源泉，使我们在革命化的道路上茁壮地成长。遵循毛主席的教导，我们不是回避问题，

而是用积极的态度去解决问题，土法上马，大胆实践，一场改革捻缝技术的翻身仗在我厂打响了。

早在1957年，我们就和下厂劳动锻炼的青年学生结合在一起，开始着手改革这项落后工艺，设想用尿醛树脂配上一定比例的木屑，作捻缝的填料，以后又用环氧树脂为基体作填料，经过无数次的失败，正在我们最困难的时刻，党组织向我们伸出了温暖的手，支持我们，鼓舞我们从失败中吸取教训，总结经验，继续试验。党的温暖，毛主席的恩情使我们一次又一次地感动得热泪盈眶，鼓舞着我们战天斗地。可是叛徒、内奸、工贼刘少奇及其代理人，对毛主席提出的“独立自主、自力更生”的方针恨得要死，怕得要命，他们利用所篡夺的一部分权力，竭力推行“洋奴哲学”、“爬行主义”、“专家治厂”等反革命修正主义路线，妄想束缚我们广大造船工人的手脚，一些反动技术“权威”、反动资本家在其黑主子的支持下，在我们碰到困难时也跳了出来，胡说什么“得不偿失”、“还是敲敲钵头走老路吧”。讽刺打击扑面而来，但是这些都动摇不了我们造船工人走艰苦奋斗、自力更生道路的决心，他们一看不行，又另施一计，胡说什么“今后船舶漏水，出事故，出人命要坐牢”等等，妄图以此来吓唬我们，千方百计地进行破坏和阻挠。

“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。”无产阶级文化大革命彻底摧毁了以刘少奇为代表的资产阶级司令部及其推行的反革命修正主义路线，一支以工人为主体的捻缝技术革新小组在斗争中成立了，从此捻缝技术的改革又重新焕发出青春。老师傅们总结了以往失败的经验教训，发现木屑和树脂的混合物固化后的可塑度几乎等于零，不能适应木材干湿度的变化和船体变形对板缝的伸缩，导致了裂缝和漏水现象的产生。老师傅们根据日常生活中所得经验，发现

橡胶是一种具有一定可塑度和强度的弹性体，这样就开始找到了以橡胶为主要基体的捻缝填料，经过无数次的试验，终于在兄弟厂的帮助下，试验成功了以氯丁橡胶为主要基体的 6712 氯丁橡胶腻子作捻缝填料。1967 年 3 月第一条全部以橡胶捻缝的船舶在我厂诞生了。

实践证明，橡胶捻缝这项新技术完全能够代替并超过古老、落后的油灰、麻丝捻缝。根据使用单位及广大船员工人反映：橡胶捻缝无论在抗拉、抗腐蚀、耐磨、防水等方面质量完全符合要求，达到了先进水平。

橡胶捻缝这项新技术的诞生也是一曲共产主义大协作的凯歌，在我们试验过程中，得到了上海各兄弟厂、兄弟单位的大力协助和支持，特别是受到上海橡胶制品四厂广大工人的帮助和支持，他们克服了重重困难，为我们试验成功 6712 氯丁橡胶腻子，保证了这项试验的顺利进行。

为了总结和交流经验，促进橡胶捻缝这项新技术的推广使用，我们编写了这份资料。由于我们水平有限，存在的缺点和错误一定不少，希望广大工农兵群众和革命读者给予我们批评和指正。让我们为着一个共同的革命目标，沿着伟大领袖毛主席所指引的航向奋勇前进！

一、橡胶捻缝的应用

木质船的船体、甲板和钢质船的甲板、水密舱以及救生舢板等，建造好后，在木板的接缝处都要镶嵌腻子，以堵塞缝道，加强结合力，防止漏水。这项工艺就叫捻缝。过去捻缝用的填料一直采用油灰、麻丝，操作时既繁重而质量又较差，常常因为捻缝处漏水，加剧了木材的腐烂，缩短了船舶的使用周期，使国家遭受损失。

“橡胶捻缝”的试验成功,大大改变了上述情况,经过 400 余条船舶广泛的使用实践证明,橡胶捻缝不仅操作方便,而且质量大大超过油灰、麻丝捻缝,归纳起来有下述几个优点。

(1) 橡胶捻缝采用我国原料丰富的氯丁橡胶为主要基体的 6712 橡胶腻子,节约了大量桐油、麻丝,并在操作中改善了劳动条件。

(2) 橡胶具有耐汽油、机油、酸碱、海水和海生物腐蚀的特点,6712 橡胶腻子还具有耐磨的特点,因此延长了船舶使用寿命。在有大批木料腐烂或板缝过大的情况下,在不影响船舶强度的条件下,还可以采用在船壳外面胶合一层片状的 6712 橡胶腻子的办法,防止漏水,因此节约了一定的木材,提高了船舶运转能力,减少了船舶修理费用。

(3) 橡胶腻子具有一定的可塑度和弹性,能随木材因季节不同、干湿度不同、温度不同的伸缩而伸缩,另外 6712 橡胶腻子抗吸水性很强,几乎不吸水,因此采用橡胶捻缝后基本上解决了由各种原因引起的船舶捻缝处的漏水问题,并使木质船舶具有一定的抗冲击力,提高了船舶防止因停靠码头、轧档而变形的能力。可以完全免去油灰、麻丝捻缝因夏天太阳暴晒引起水线上部捻缝处漏水而进行的航次修理,从而减少了维修、保养费用 and 提高了船舶运输能力。

(4) 橡胶捻缝具有一定的可塑度,填料是与木材紧密地胶合在一起的,故在施工时就可与木工及其他工种同时进行,不受其他工种施工震动的影响。橡胶捻缝也可内外船壳同时进行,另外橡胶捻缝后不需要保养期,可边捻缝边油漆,稍待油漆干燥后即可下水,又不受季节影响,这样就可以大大缩短修造船的周期,提高了劳动生产率。

(5) 橡胶捻缝操作简单,一般工人只要稍为熟悉一下就能

操作,有利于适当调配劳动力。

橡胶捻缝自1967年3月在我厂胜利诞生后,和其他新生事物一样,在不断的实践中,获得了强大的生命力,至今已有十几家船厂广泛地应用了这项新技术。

在我们调查过程中发现有一条采用了橡胶捻缝的工作舢舨,在一次事故中梁脚被轧断,船体也变形,而没有发生漏水现象。还有一艘船与大船相碰,驾驶室撞坏,但甲板等使用橡胶捻缝处并没有出现漏水现象。这些都是前所未有的奇迹,上述两船的船员同志说:“要是过去发生这种情况早就进厂修理了,现在却能照常使用,这就是橡胶捻缝的优点。”

还有一条120吨的港内煤驳,每天装卸煤工作频繁,过去用油灰、麻丝捻缝,不仅每年要进厂修理,而且由于板缝逐年扩大,还要采取逐年减载来保养。每当夏天烈日暴晒、天气干燥季节,因水线上部(如甲板)经常漏水,还要进厂进行航次修理。采用橡胶捻缝后目前该船投入生产近4年,非但没有采用减载措施,使该船载货恢复到120吨。而且没有发现任何漏水现象;夏天和干燥季节因水线上部捻缝处漏水而进厂进行航次修理的现象也消灭了。同时也减轻了船舶运输中维修保养的劳动强度。估计该船捻缝还能继续使用2~3年不用修理。

另外有一次,我们在修理一条工作舢舨时发现,该舢舨的木质船壳已被海生物侵蚀发生了严重的腐烂、变质,但是橡胶捻缝处却无这种现象发生,因此橡胶捻缝也给当前海船的防海水、防海生物腐蚀开辟了新途径。

由于橡胶具有耐酸耐碱性能,我们为了彻底解决化学酸洗除锈中存放硫酸用的酸槽防腐问题,采用了在容器内表面粘贴一层3毫米厚的6712橡胶腻子的方法来解决,以后我们又发现在容器内表面先用202熊猫牌树脂胶中A液型胶打一次底,然

后再薄薄涂刷一层均匀的 202 熊猫牌树脂胶（作橡胶捻缝底胶时要求混合配制），也同样能达到防腐要求。

由于橡胶捻缝所采用填料是由底胶胶粘而成，附着力很强，又耐磨，利用这一特点，我们也在实践中解决了某些船舶上始终没有得到妥善解决的水密窗、水密舱、厕所、厨房等金属与金属铆接处及铁木衔接处的漏水问题，并取得很好的效果。

二、橡胶捻缝操作工艺

一、对板缝的处理要求

1. 木质板缝 在施工前，木材的干湿度最好保持含水 25~28% 左右，在这种情况下 6712 橡胶腻子胶的胶合程度为最好。所施工的板缝若是旧板缝，则应先清除缝内的旧麻丝、油灰及其他一切脏物（为了提高工效，一般清除程度达板厚的二分之一左右），并把已腐烂的板口毛头、麻丝扞光、削净，然后用压缩空气或“皮老虎”将缝内灰尘吹净。

若是新板缝，则应先把木板两侧刨好 V 型板缝口，一般要比油灰、麻丝捻缝所需缝口略宽大一些，板缝高度为板厚的三分之二，如图 1 所示。

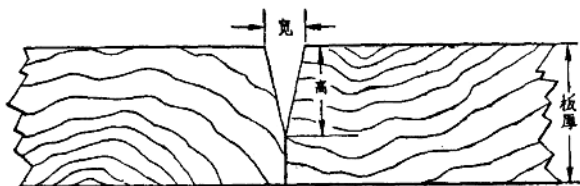


图 1 橡胶捻缝的板缝

2. 金属板缝 在施工前，必须把金属表面的氧化物——锈除去，并把金属表面油漆全部清除，以增加 6712 橡胶腻子与金属之间的胶合力。若遇有油污等脏物，应设法用汽油、苯或丙酮

洗净,然后方可上底胶嵌塞 6712 橡胶腻子进行胶合。对于木材与金属之间接缝处捻缝对板缝的要求同上。

3. 钉孔和木板裂缝处也同板缝处理要求相同 清除掉旧油灰、麻丝,削去毛口即可。

二、工具

1. 电烙铁 (100~200 瓦) 烙铁头应呈扁铲形, 并准备几只大小不同的扁铲形烙铁头, 用于铲去高出板面的 6712 橡胶腻子, 如图 2 所示。

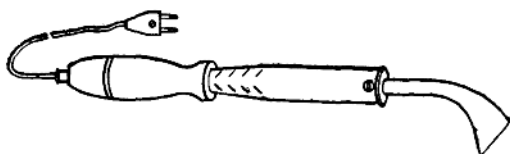


图 2 呈扁铲形的烙铁头

2. 烘箱 可用旧料自行制作。烘箱中电炉功率可采用 1500 瓦左右, 使烘箱内温度始终保持约 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$, 为了不使 6712 橡胶捻子与电炉直接接触而使 6712 橡胶腻子表面焦化, 应

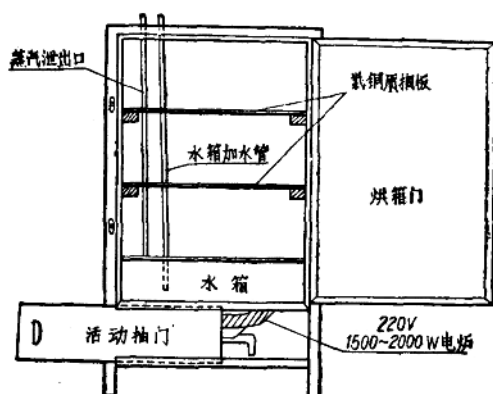


图 3 烘箱

在烘箱内放置水箱,使 6712 橡胶腻子由水蒸汽传递热量,使之软化。水箱上部放置搁板以放 6712 橡胶腻子用。搁板最好用紫铜板,一则传热快,二则可防止 6712 橡胶腻子受热后粘贴的现象发生,如图 3 所示。

3. 铡刀 可选用 600 毫米木工机械的旧刨刀,自行加工制成。用于切割 6712 橡胶腻子成为条状用。如图 4 所示。

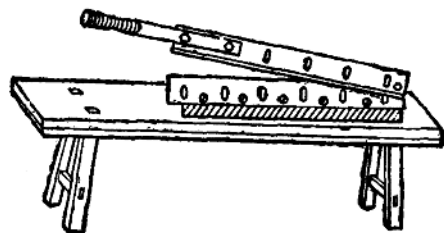


图 4 铡 刀

4. 油画笔数枝 根据板缝大小购置,用以涂刷底胶。
5. 天平 配底胶用,此工具也可采用其他称量工具代替。
6. 薄凿 各种木工用薄凿,用以凿削腐烂木材及切削板缝用。
7. 捻缝凿 用以嵌塞 6712 橡胶腻子。
8. 搪瓷杯子 用之存放、调配底胶用。
9. 工作草鞋 在甲板捻缝施工时不致粘脚,并可始终保持施工场所的清洁。
10. 五磅铁桶 存放二甲苯,用以洗刷油画笔和其他工具。

三、材料处理

1. 填料的处理 目前采用橡胶捻缝填料是上海橡胶制品四厂试制的 6712 氯丁橡胶腻子。用铡刀把片状的 6712 橡胶腻子切成条状,大小根据所施工的板缝大小而定,一般宽为 8~12

毫米,长为 200 毫米。为防止灰尘沾污和减少自然老化现象,切成条状的 6712 橡胶腻子若不立即使用,则应用干净的塑料布包妥。在施工时为了增加可塑性,应预先放入烘箱中加温使之变软。

2. 底胶 底胶是采用上海沪闵塑料厂生产的 202 熊猫牌树脂胶。该胶合剂系二液型胶合剂,将该胶合剂 A 液型与 B 液型在一般情况下按 1:5 的比例调配而成。A、B 二液在调配时应注意均匀。对于 202 熊猫牌树脂胶的具体使用、配制可参考该胶合剂的使用说明书。

四、操作工艺

首先按上述要求处理好所施工板缝,然后再按上述要求准备好填料和调配好底胶。将底胶调配均匀后,用油画笔均匀地涂刷在已刨削好(或已清洁干净)的板缝和钉孔及木板的裂缝中两侧,要注意涂层不可太厚。当第一次涂刷的底胶稍干燥到不粘手时,再用同样方法涂刷第二遍底胶,一般木料采用涂刷二次底胶。

当第二遍底胶也干燥到不粘手后,即把烘箱内已烘软的条状 6712 橡胶腻子用捻缝凿嵌塞入板缝中,并用凿柄压捻数次,使之与底胶完全胶合为止。在嵌塞 6712 橡胶腻子时,第一凿必须用力嵌塞到底,以增加其与板缝接触面,增加填料与木材的胶合力。在嵌塞 6712 橡胶腻子时,应尽量避免与板缝两侧底胶的摩擦,以免碰脱缝口底胶而导致 6712 橡胶腻子脱胶,造成漏水现象。若 6712 橡胶腻子一次嵌塞不能高于板面,仍可重迭嵌塞,一般不需涂刷底胶。若时间延误后腻子表面固化,则应再少量涂刷一层底胶。

一般情况下 6712 橡胶腻子嵌塞板缝后应高出板面 2~3 毫米(不能低于板面),然后用烙铁把高出板面的腻子铲平,如图 5

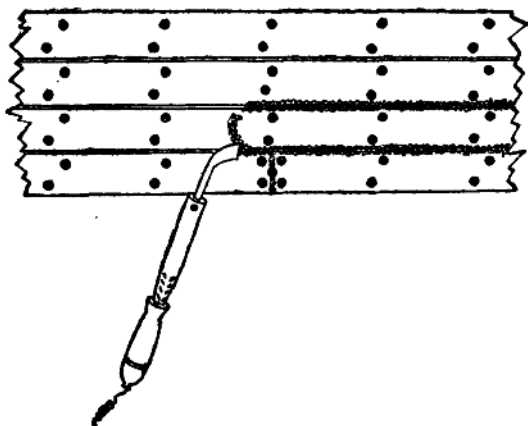


图5 用电烙铁铲去高出板面的腻子

所示。嵌塞完毕就可刷上油漆，即可下水。上述铲下的零星6712橡胶腻子，只要使劲捏成所需条状，再放入烘箱中加温软化后，仍能继续使用，效力不变。

五、注意事项

1. 若发现202熊猫牌树脂胶B液的容器内侧壁有粉粒状沉淀物，并出现粘团现象时，说明B液已开始失效，这种失效一般是由于存放时期过长所造成，根据我厂老师傅的经验，若上述现象并不十分严重，可在配制底胶前，在B液中加入少量甲苯稀释，尚可使用（加入甲苯后，并没有改善失效状况而增加其胶合力，因此在上述失效现象严重时，则B液就丧失胶合能力而不能用作底胶）。

2. 橡胶捻缝工作不宜在剧烈阳光下进行。用202熊猫牌树脂胶作底胶应按施工需要调配底胶，做到用多少配多少，不宜一次配完，可按参加施工人数而定，平均每人用量100~200克左右，以防浪费。同时应注意这种胶合剂的混合液不宜存放过

久,一般夏天不超过一刻钟,冬天不超过半小时为宜。否则底胶发生粘团现象后,就降低了胶合力甚至不能施工,造成浪费。用后也应立即盖紧A、B液的瓶盖,以防失效。202 熊猫牌树脂胶应贮藏在阴凉干燥处,贮藏期最好不超过六个月。

3. 在施工或涂刷底胶时,切勿使底胶沾水、沾漆或用手多摸底胶,以防止降低胶合力。

4. 若施工中碰到特殊情况,工作中断,而使底胶在板缝中因涂刷时间过长引起过分干燥时,可适当地再涂刷一次底胶,然后再嵌塞 6712 橡胶腻子,以增加其胶合力。

5. 在嵌塞 6712 橡胶腻子时,必须连续并衔接嵌塞,而且应尽量使 6712 橡胶腻子接头互相交替衔接,并使之胶合。当 6712 橡胶腻子接缝处在空气中暴露时间过长而有所老化时,应适当地在衔接处涂刷一次底胶,然后再继续嵌塞,以防衔接处漏水。

6. 在烘烤 6712 橡胶腻子时,切不可用明火烘烤,或直接用电炉烘烤。在烘烤时,必须经常翻动以防表皮焦化。施工结束后,必须把烘箱中未用完的 6712 橡胶腻子全部取出包妥。

7. 6712 橡胶腻子在冬天可贮藏 7~20 天;在夏天只可贮藏 3~5 天,最多不能超过 6 天。超过贮藏期的 6712 氯丁橡胶腻子应放置橡胶机中加入适量的二丁脂进行回炼,增加其可塑性,使其软化以利施工。

8. 采用 6712 橡胶腻子捻缝的木质(或金属)表面,要涂刷油漆时应注意如下几点:

(1) 若使用由松香水作溶剂的各种油脂类的油性漆(一般用于船舶水线上部),则首先在 6712 橡胶腻子表面涂刷二次泡立水,待泡立水干燥后,方可涂刷各种油脂类的油性漆,否则这种油性漆在 6712 橡胶腻子表面附着力很差,甚至根本涂刷不上。

(2) 若使用由苯或其他溶剂漆(如沥青类)时,就无特别要

求(一般用于船舶水线下部)。

(3) 若要在表面涂刷桐油,则应待 6712 橡胶腻子表面有一定程度固化后再涂刷,否则附着力也很差。

三、6712 橡胶腻子的配制

目前,我们采用的橡胶腻子是上海橡胶制品四厂生产的 6712 氯丁橡胶腻子,它以氯丁橡胶为主要基体,它的原料从石油和电石中提炼,我国来源丰富。国外橡胶捻缝用的腻子是用液体聚硫胶和液体硅橡胶等浇注而成,质量较差,而且原料来源不充裕,价格较贵,不易推广普及。所以 6712 橡胶腻子的试制成功,是战胜帝修反对我国的经济封锁和技术垄断的又一胜利。为了供各单位自行配制时参考,下面简单介绍它的配制比例。

1. 6712 氯丁橡胶腻子的配方

配合剂名称	规格	基本配方	生产配方
氯丁胶	二级 GN	100	5
陶土	一级	100	5
太白粉	一级	30	1.5
黑油膏	一级	40	2
立德粉	一级	30	1.5
防老剂	D	3	0.15
氧化铅	一级	15	0.75
氧化锌	飞轮牌 白石	5	0.25
促进剂 NA22	一级	0.5	0.025
白蜡	熔点 56°C 左右	2	0.1
松香		5	0.25
固马隆	固体	5	0.25
邻苯二甲酸二丁酯	一级	30	1.5
车油	50*	30	1.5
环氧树脂	6101	5	0.25
		400.5 含胶量 24.99%	20.025

2. 对原材料的要求

(1) 氯丁胶可塑度要在 0.6 左右, 出厂期不宜超过 6 个月。如过期, 须在配方中适当调整, 增加二丁脂的含量。

(2) 其他原材料按部颁标准。

3. 配料

(1) 配料注意事项

- ① 天平、磅称等称量工具须校正后再用。
- ② 盛器应清洁干燥, 不准用纸质或木质盛具代替。
- ③ 一切原材料应按部颁标准, 经过化验、分析符合要求后方可使用。

④ 配料必须准确, 凡规定可混装的原料方可混装。

(2) 配料规定

- ① 黑油膏、固马隆、松香装一罐。
- ② 氧化锌、氧化铅、白蜡、防老剂 DN22 装一罐。
- ③ 二丁脂、车油、陶土装一罐。
- ④ 环氧树脂 6101、立德粉、太白粉装一罐。

二丁酯、车油、陶土应提前一天配好, 以利操作。二丁酯、环氧树脂数量可根据炼制时不影响施工情况下适当增加这二种配合剂, 以便于增加 6712 橡胶腻子可塑度及其稳定性, 以利于捻缝操作。

4. 混炼操作

(1) 设备 14×36 吋开放式炼胶机, 速比 1:1.16。

(2) 调节辊距为 0.6~1 毫米, 把破好后的胶进行薄通 15~20 次。然后包住辊筒调节辊距为 4~6 毫米回光, 方可加入配合剂。首先加入黑油膏→固马隆→松香, 加入均匀后再加入氧化锌→氧化铅→白蜡→防老剂 D→促进剂 NA22, 混炼均匀后拉薄通(反三角包三只), 以使分散均匀。放厚辊距再加入

陶土→二丁酯→车油→立德粉→太白粉→环氧树脂 6101, 待配合剂全部加入后,反三角包三只,然后按要求出片 8~12 毫米厚,并取样一块,作可塑度试验,可塑度须在 0.65 以上。

(3) 由于 6712 橡胶腻子胶粘度较大,混炼过程中容易发生粘辊现象,为此在混炼操作中,炼胶机必须充分开启冷却水,辊温越低越好,不宜超过 45°C,以防粘辊。当配合剂全部加入后不能多滚,必须立即划下以防粘辊。然后在辊距为 2~3 毫米厚反三角包三只(不宜包住辊筒防止粘辊)。最后按要求厚度出片。

5. 混炼要求

(1) 混炼后的 6712 橡胶腻子可塑度为 0.65 以上。

(2) 混炼时配合剂必须分散均匀,外观目测检查要求无粒状,剪裂截面要求无粉粒存在,同时胶料柔软而有粘性。

6. 包装及存放

(1) 6712 橡胶腻子每片应用塑料薄膜作衬垫,每 10 公斤包塑料袋一只,以免沾污。

(2) 6712 橡胶腻子应保存在 0~25°C 干燥的无阳光直射的室内,离热源装置 1 米以外。

(3) 由于 6712 氯丁橡胶腻子可塑度稳定性较差,存放时间过长会发硬,因而增加捻缝施工中困难,甚至影响施工。因此 6712 橡胶腻子夏天只能存放 3~5 天,在冬天存放 7~20 天之后,在施工前就必须对 6712 橡胶腻子进行回炼。在回炼时可适当加入二丁酯,使其软化,增加其可塑度,以利施工。回炼后可塑度要求仍在 0.65 以上。

(4) 若要延长 6712 橡胶腻子有效存放期,则在炼制 6712 橡胶腻子时先不加入促进剂 NA 22,但必须在使用 6712 橡胶腻子时进行回炼,在回炼过程中再加入促进剂 NA 22,否则不加入促进剂 NA 22 的 6712 橡胶腻子是不能使用的。