

木材干燥生产中一些问题的探讨

艾沐野*

Discussion on Some Problems in Wood Drying

Ai Muye

(Northeast Forestry University, Harbin 150040)

木材干燥对木制品质量有着重要的作用,是木制品生产中一个必不可少的环节。现在大多数的木制品加工企业都专门配备了木材干燥设备,以提高产品质量增强产品的市场竞争能力,同时也使木材干燥技术得到了发展。本文仅就目前木材干燥生产中遇到的某些问题作初步探讨。

1 选择合理的干燥基准

选择合理的干燥基准,是木材干燥生产质量和产量的保证。目前,国内外木材干燥生产中普遍应用的是含水率干燥基准。我国对成材的干燥已制订出相应的干燥工艺规程及供选择的干燥基准表,但一些企业对干燥基准理解的不够充分,尤其对现代比较新的干燥基准了解的不多,在选择和使用中主要存在着以下一些问题。

1.1 选定的干燥基准稳定性差

相当一部分企业在成材的干燥生产中仍选用了稳定性差的干燥基准,在干燥过程中温、湿度条件变动频繁,还增加对木材的热、湿处理次数,规定被干木材的含水率每下降 5%~10% 就要进行一次热湿处理。其结果是导致干燥周期长、木材变色严重、木材强度降低、干燥成本增加、产品质量和产量难以保证。我国已有一些比较实用的干燥基准,如国家标准《锯材窑干工艺规程》中的干燥基准选择表和全国高等林业院校教材《木材干燥》(第2版)中的三阶段干燥基准选择表等完全可以做为成材干燥生产中干燥基准选择时的参考。对于在干燥过程中的热、湿处理次数应尽量减少,除初期处理(木材的预热)和最终高湿处理外,适当的中间处理是必要的,但应按要求进行,最好是根据被干木材的实际情况决定而不要硬性增加处理次数,可参照国家标准《锯材窑干工艺规程》中的“干燥过程的管理”执行。

1.2 小径木锯材干燥基准的选择

随着森林资源结构的变化,越来越多的直径在 22 cm 以下,甚至在 18 cm 以下的小径原木被采伐。

小径材由于幼龄材含量高,木材性质不稳定,它们的一些材性指标还很不完全,因而其干燥基准也不易确定,这就给木材干燥生产带来一定的困难。现在有的企业把用于成材的干燥基准直接用于小径木锯材的干燥生产,造成干燥基准偏硬,因而常出现被干木材开裂和变形,严重影响干燥质量和木制品产品质量。有关小径木锯材的干燥基准目前正处于试验阶段,近年来,有些学者经过试验提出了部分干燥基准,可供一些企业在生产中参考应用。在没有成熟的干燥基准的情况下,也可以参考成材干燥基准中难干树种的厚板材干燥基准,但在使用中要不断总结和摸索经验,逐步制定出适合本企业木材干燥生产要求的小径木锯材干燥基准。生产主管部门应组织有关的木材学、木材干燥专家学者进行专题研究,能及早地提出小径木锯材与木材干燥有关的材性指标,尽快制订出适合于我国木材干燥生产要求的小径级原木锯材干燥基准。

2 在保证质量的前提下缩短干燥时间

干燥时间也称为干燥周期,指被干木材由初含水率干到终含水率的全部干燥过程所延续的时间(以小时或天计算)。当前,绝大部分企业从经济效益出发,对木材的干燥时间特别重视,尤其是在选择木材干燥设备和确定干燥设备类型时更是如此。这种心情是可以理解的。需要引起我们注意的是,有些木材干燥设备的生产厂家,在广告宣传中把对某些规格木材的具体干燥时间也直接写在上面,以此来说明其产品好。这样就会导致一些计划配置木材干燥设备的企业领导者,在咨询木材干燥生产技术问题时,会过分地强调干燥时间,忽视干燥质量;同时也很容易影响企业的木材干燥生产和产品质量。木材在干燥过程中,首先强调的应该是干燥质量,只有在保证质量的前提下尽量缩短干燥时间。一个企业,当把木材干燥设备使用以后,经过一段时间的经验积累,总结出本企业的切实可行的干燥工艺规程后,才能将本企业应干燥的各个树种、规格的木材干燥时间范围大致确定下来,但这也不是绝对的。不同的企业有不同的具体

收稿日期: 1997-09-18

* 本文作者: 东北林业大学林产工业学院工程师, 哈尔滨 150040

情况,即使都使用同一类型的木材干燥设备,其干燥时间也是不同的,有的甚至相差3~4天,这是因为还有较多管理与技术等客观因素的影响。为了指导木材干燥生产,有关企事业单位的专家学者经过科学研究和生产实践,总结出一些我国常用树种不同厚度木材的干燥时间(以小时计)。如北京光华木材厂编写的《木材干燥实践法》中“干燥时间定额表”,按该定额表,可将木材的终含水率干燥到10%~15%。此表被全国高等林业院校教材《木材干燥》(第1版)和(第2版)引用,作为设计和使用木材干燥设备的参考数据。但是,如果对木材终含水率要达到10%以下,该定额表就不完全适用了。最近由东北林业大学朱政贤教授负责起草的国家标准《锯材干燥设备性能检测方法》(报批稿)中,规定和介绍了木材在常规干燥室内干燥时间的确定方法,该方法比较适合于我国现在的木材干燥生产。由于这种方法需要通过查图表和按有关公式的计算来确定干燥时间,在此恕不详细介绍。现将经计算和生产验证的一些常用树种不同规格锯材的干燥时间列成表1、表2供参考。两表给出的是指锯材长度为1 m、初含水率为50%,且锯材干燥质量等级为II级的干燥时间。其它状态的锯材干燥时间还有待于计算和生产验证。

3 木材干燥过程中含水率的正确检测

在木材干燥过程中检测木材含水率变化有两种方式,一是称重法,将含水率检验板放置于被干材堆中,定时取出称量,并计算当时的含水率状态;二是仪表系统检测法,在半自动或全自动控制系统的干燥设备大都配有木材含水率检测仪表系统,可随时检测被干木材的含水率状态。这两种方式都能随时掌握木材干燥过程中的含水率情况。第一种方式,可以检测任意范围的木材含水率变化情况,而且数据可靠准确。要注意的是,在制作检验板时,应严格按国家标准《锯材干燥质量》中规定的方法去制作,否则,将会出现误差,影响干燥质量。第二种方式比较直观,可做到随时检测,但检测含水率有一定的范围。高含水率的仪表系统检测范围在6%~70%,其误差范围是:测量含水率如在36%~70%时为±5%~±6%;测量含水率如在6%~36%时为±1%~±2%。低含水率的仪表系统检测范围在6%~38%(或40%以下),其误差范围是±2%左右。有的仪表系统,由于测量精度较差,当木材含水率高于38%时,测量误差高达±10%左右,木材含水率低时较准。采用

表1 采用软干燥基准时常规低温干燥时间(h)
Tab.1 Conventional low temperature wood drying time in soft drying schedule(h)

锯材厚度 (mm)	锯材宽度(mm) 60~70					锯材宽度(mm) 80~100					锯材宽度(mm) 110~130				
	最终含水率(%)					最终含水率(%)					最终含水率(%)				
	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6
松木、云杉、冷杉、雪松															
25	80	84	91	97	106	84	89	96	102	111	86	91	98	105	114
32	97	103	110	118	128	104	110	119	127	137	117	124	133	143	154
40	131	139	149	160	173	139	147	158	170	183	142	151	162	173	187
50	154	163	176	188	203	164	174	187	200	216	171	181	195	209	226
60	168	178	192	205	222	188	199	214	229	248	201	213	229	245	265
落叶松															
25	160	170	182	195	211	161	171	183	196	213	162	172	184	198	214
32	175	186	200	214	231	187	198	213	228	247	195	207	222	238	257
40	230	244	262	281	304	257	272	293	314	339	280	297	319	342	370
50	317	336	361	387	418	390	413	445	476	515	446	473	508	544	589
60	396	420	451	483	523	513	544	585	626	677	609	646	694	743	804
山杨、椴木、白杨															
25	98	104	112	120	129	101	107	115	123	133	105	111	120	128	139
32	138	146	157	168	182	145	154	165	177	191	152	161	173	185	201
40	144	153	164	176	190	157	166	179	192	207	162	172	185	198	214
50	162	172	185	198	214	184	195	210	224	243	196	208	223	239	259
60	183	194	209	223	242	216	229	246	264	285	236	250	269	288	312
桦木、赤杨															
25	123	130	140	150	162	131	139	149	160	173	144	153	164	176	190
32	147	156	168	179	194	152	161	173	185	200	160	170	182	195	211
40	162	172	185	198	214	173	183	197	211	228	174	184	198	212	230
50	196	208	223	239	259	227	241	259	277	300	246	261	280	300	325
60	261	277	298	318	345	315	334	359	384	416	359	381	409	438	474
水青冈、槭木、裂叶榆、白蜡树、糙榆、核桃楸、黄波罗															
25	173	183	197	211	228	175	186	200	214	231	180	191	205	220	238
32	196	208	223	239	259	209	222	238	255	276	215	228	245	262	284
40	225	239	257	275	297	249	264	284	304	329	271	287	309	331	358
50	296	314	337	361	391	347	368	396	423	458	392	416	447	478	517
60	421	446	480	514	556	499	529	569	609	659	572	606	652	698	755
柞木、胡桃、千金榆、水曲柳															
25	239	253	272	292	315	253	268	288	309	334	261	277	298	318	345
32	322	341	367	393	425	359	381	409	438	474	383	406	437	467	506
40	417	442	475	509	550	479	508	546	584	632	522	553	595	637	689
50	636	674	725	776	840	751	796	856	916	991	851	902	970	1038	1123
60	948	1005	1081	1157	1251	1145	1214	1305	1397	1511	1310	1389	1493	1598	1729

注:锯材长度1 m,初含水率50%。

表2 采用标准干燥基准时常规低温干燥时间(h)
Tab.2 Conventional low temperature wood drying time in normal drying schedule(h)

锯材厚度 (mm)	锯材宽度(mm) 60~70					锯材宽度(mm) 80~100					锯材宽度(mm) 110~130				
	最终含水率(%)					最终含水率(%)					最终含水率(%)				
	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6
松木、云杉、冷杉、雪松															
25	47	49	54	57	62	49	52	56	60	65	51	54	58	62	67
32	57	61	65	69	75	61	65	70	75	81	69	73	78	84	91
40	77	82	88	94	102	82	86	93	100	108	84	89	95	102	110
50	91	96	104	111	119	96	102	110	118	127	101	106	115	123	133
60	99	105	113	121	131	111	117	126	135	146	118	125	135	144	156
落叶松															
25	94	100	107	115	124	95	101	108	115	125	95	101	108	116	126
32	103	109	118	126	136	110	116	125	134	145	115	122	131	140	151
40	135	144	154	165	179	151	160	172	185	199	165	175	188	201	218
50	186	198	212	228	246	229	243	262	280	303	262	278	299	320	346
60	233	247	265	284	308	302	320	344	368	398	358	380	408	437	473

续表 2

锯材 厚度 (mm)	锯材宽度(mm) 60~70					锯材宽度(mm) 80~100					锯材宽度(mm) 110~130				
	最终含水率(%)					最终含水率(%)					最终含水率(%)				
	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6
山杨、榉木、白杨															
25	58	61	66	71	76	59	63	68	72	78	62	65	71	75	82
32	81	86	92	99	107	85	91	97	104	112	89	95	102	109	118
40	85	90	96	104	112	92	98	105	113	112	95	101	109	116	126
50	95	101	109	116	126	108	115	124	132	143	115	122	131	141	152
60	108	114	123	131	142	127	135	145	155	168	139	147	158	169	184
桦木、赤杨															
25	72	76	82	88	95	77	82	88	94	102	85	90	96	104	112
32	86	92	99	105	114	89	95	102	109	118	94	100	107	115	124
40	95	101	109	116	126	102	108	116	124	134	102	108	116	125	135
50	115	122	131	141	152	134	142	152	163	176	145	154	165	176	191
60	154	163	175	187	203	185	196	211	226	245	211	224	241	258	279
水青冈、槭木、裂叶榆、白蜡树、糙榆、核桃楸、黄波罗															
25	102	108	116	124	134	103	109	118	126	136	106	112	121	129	140
32	115	122	131	141	152	123	131	140	150	162	126	134	144	154	167
40	132	141	151	162	175	146	155	167	179	194	159	169	182	195	211
50	174	185	198	212	230	204	216	233	249	269	231	245	263	281	304
60	248	262	282	302	327	294	311	335	358	388	336	356	384	411	444
柞木、胡桃、千金榆、水曲柳															
25	141	149	160	172	185	149	158	169	182	196	154	163	175	187	203
32	189	201	216	231	250	211	224	241	258	279	225	239	257	275	298
40	245	260	279	299	324	282	299	321	344	372	307	325	350	375	405
50	374	396	426	456	494	442	468	504	539	583	501	531	571	611	661
60	558	591	636	681	736	674	714	768	822	889	771	817	878	940	1017

注: 锯材长度 1 m, 初含水率 50%。

仪表系统检测木材含水率的企业, 要对检测系统定期进行校对, 掌握其误差范围, 才能正确检测木材的实际含水率状态, 保证木材干燥质量。

除以上两种方式外, 还有不少企业在木材干燥生产中采用便携式含水率仪表来随时检测被干木材含水率的变化。这种方式虽很简便, 但准确度稍差。测量高含水率时误差大或测不出来, 到干燥后期时, 温度修正值误差大, 测量环境不符合要求, 只能知道大致范围。使用这种方式时, 也要对仪表进行校对, 掌握其误差范围。这种方式对于干燥质量要求严格的企业不宜采用。

称重法是目 前国内外公认的检测木材含水率最标准的方法。任何应用于木材干燥生产的含水率检测仪表, 其准确程度均要用此方法进行校对。因此, 当干燥生产中出现仪表检测误差, 也应用此法校验。在干燥生产中也可以既使用含水率检验板称重法, 又使用仪表系统检测法不断的总结规律, 制定出本企业行之有效的、能用于指导干燥生产的木材含水率检测方式, 以保证干燥质量。

4 合理确定木材的最终含水率

根据木材的用途不同, 其干燥的最终含水率也不同, 这在国家标准《锯材干燥质量》中已有明确规定。但目前相当一部分企业不管木材用于何种产品, 都将木材的最终含水率干至8%以下, 有的甚至到绝干状

态。总以为木材越干越好, 认为木材越干给木材留出的吸湿量就越多, 木材的性能可以保持相对稳定。实际上, 这是不对的, 应结合产品实际需要和按国家标准《锯材干燥质量》中对相应产品的最终含水率规定来确定木材干燥的最终含水率, 否则会给产品带来一些不利的影响。主要是:

4. 1 提高了干燥成本

木材干燥能耗大, 约占木材加工总能耗的三分之一以上。在木材干燥过程中, 含水率从 10%降至 8%或以下时, 所用的时间是整个干燥过程的五分之一甚至是四分之一。比如, 将厚度为 25 mm 的柞木地板块料, 从含水率为 61%干燥到 10%, 需 7.5~8 天; 而从 10%干燥到 6%又需要 2~2.5 天。这中间如果木材出现一些干燥缺陷, 又要对木材进行热、湿处理, 时间还会加长。以两间 50 m³ 的常规干燥设备为例, 就将使干燥成本每立方米增加人民币 30 00 元左右。而国家标准《实木地板块》中明确规定, 实木地板块的最终含水率范围为 8%~13%。如果考虑到木材的吸湿量, 将木材干至 8%~10%已完全满足要求, 没有必要干至 6%或以下。

4. 2 延长加工周期, 影响产品质量

干燥后的木材需放置于木材库中平衡 2~5 天再进行机械加工。如果木材干燥的最终含水率越低, 干燥后平衡的时间就应越长, 否则产品质量就无法保证。如某单位每次都要把木材干至 6%以下或达到绝干, 然后将木材放置于材库中堆放平衡 5~6 个月后再进行机械加工。经计算其干燥成本比其它单位多 30.00 元/m³ 左右, 产品加工周期也相应长很多。另外, 在近一年左右的时间里先后考查了十几家刚刚铺过地板块的居民住宅, 这些住宅中有五家是旧楼房, 其余为新楼房。地板块都是普通榫接式, 树种为柞木、水曲柳和桦木三种。无论楼房是新旧, 还是木材树种不同, 铺好的地板块均发生起拱现象。严重的地板块大部分变形, 以致不能使用。其原因主要是制作地板块的木料经干燥后的最终含水率太低, 在居室的温、湿度环境下, 地板块膨胀所引起。这些事例充分说明木材干燥的最终含水率应切合实际地确定, 应遵循以用途为主、以地区为辅的原则。只有合理地确定木材最终含水率, 才能合理有效地安排生产, 保证产品质量, 提高企业的经济效益。

上述的几个问题, 只是当前木材干燥生产中存在的问题的一部分, 其它如干燥成本的核算、干燥设备与锅炉配套合理运转、充分发挥进口设备或半自动/全自动控制国产干燥设备的能力、被干木材的堆放问题等, 都是值得加以认真研究的技术问题。