

铜芯铜德

发表日期：2019-10-25

作者：陈睿

微信公众平台：意大利Caleffi

在水暖系统中，铜是必不可少的金属材料，无论是管道、接头、阀门还是锅炉，都会涉及到铜，这期的微信将对欧美有关黄铜的环保标准和卡莱菲使用的黄铜原材料逐一介绍。

首先澄清两个误区：

1. 黄铜 ≠ 纯铜。黄铜是由铜和锌组成的合金，又称为‘黄铜合金’（注意不能简称为黄金），在铜锌合金（普通黄铜）的基础上加入其他金属元素形成特殊黄铜，如铅黄铜、锡黄铜、锰黄铜、铁黄铜、镍黄铜，它们的强度、韧性、可塑性不一，分别运用于不同的生产领域。



2. 谈铅色变。铅摄入对于人体的危害众所周知，它会影响幼儿大脑和神经系统的发育，对成人也会带来不可挽回的健康问题，严重的甚至危及生命。因此，很多厂家、安装商、用户只要看见设备材料描述有铅存在就会极度紧张。



其实，在水暖行业中，铅中毒的威胁只来自饮用水，也就是说，各国铅含量的法规所涉及的是饮用水系统的管道、管件和各种元件，而不涉及采暖和制冷系统。因为，采暖和制冷系统用水业内也称之为“技术用水”，根据世界各国的法律规定是要跟饮用水隔绝的。

铅黄铜

铅黄铜是水暖阀门加工领域大量运用的黄铜材料，为什么要在黄铜合金中加入铅呢？

铅黄铜是极为重要的，应用最为广泛的一种复杂黄铜，它具有优良切削性能、耐磨性能和高强度，主要用于机械工程中各种连接件、阀门、阀杆轴承保持中，其中热锻阀门坯料、制锁业、钟表业是三大重要市场，铅黄铜成本较低是其广泛应用的重要前提，其合金成分中可以包容多种合金元素，且含量要求比较宽松，又为铜合金原料综合利用奠定了基础。铅黄铜为以铅为主要添加元素的复杂黄铜，为Cu、Pb、Al、Zn4种有色金属以一定配比结合而成。铅极少固溶于铜锌合金，在合金中以独立相存在，呈游离质点分布在晶界和晶内，既有润滑作用，又能使切屑成崩碎状，可提高黄铜的切削性和耐磨性。铅黄铜的切削性和含铅量

成正比，但当含铅量超过3%时，不再显著改善铜的切削性，且降低黄铜的硬度、强度和伸长率。故铅黄铜的主要性质可概括为耐磨、耐蚀、韧性好。（来自于百度百科）

北美饮用水铅黄铜标准

美国联邦政府于2011年1月开始起草，并于2014年1月开始实施饮用水铅含量限制法案。这条法案重新定义了“无铅”这个术语。美国1974年颁布的饮用水安全法把铅含量<8.0%定义为“无铅”。该法案规定“表面跟饮用水直接接触的管道、接头管件、冷热水系统元件和设备等的铅含量不能超过它们平均重量的0.25%。”由这条新法规引出了不同的新潮术语“无铅铜”“低铅铜”，其实它们所指的都是铅含量不超过0.25%的黄铜，并不是真的没有铅。2013年，加拿大也延用了0.25%的标准。两国关于铅含量的法律均规定，直接跟饮用水接触的产品必须有该国承认的第三方认证机构按照NSF61和NSF372的标准做出的认证。两国的法律涉及的是最终产品，但不涉及用于生产这些产品的原材料比如黄铜和青铜等，元件生产商应该负责把产品送检做认证。

欧盟饮用水铅黄铜标准

欧盟各国所走的路线跟北美不一样，他们直接从源头抓起，从跟饮用水接触的产品的原材料抓起。不仅对黄铜的铅含量进行控制，而且对产品内部的塑料和橡胶元件的原材料也有严格的规定，所有跟饮用水接触的材料均在掌控之中。欧盟2013年颁布的最新欧洲饮用水指令规定，受检测材料释放的铅不能超过1微克每升水（0.001g/L）。继此之后，欧盟四成员国4MS（德国，法国，英国，荷兰）受命起草饮用水系统许可使用材料清单，德国负责金属材料，法国负责水泥基材料，荷兰负责生物材料，英国负责其他材料。

德国2015年最新颁布的UBA LIST METALLIC (The Federal Environment Agency UBA) 规定铅含量<2.0%，用于取代之前DIN 50930/6标准规定的铅含量<2.2%，意大利DIM标准规定铅含量不超过3.5%，法国Arretè du标准规定铅含量不超过5%。尽管日前欧盟各国都有自己的标准，但总的趋势是采用德国的UBA LIST的标准。大部分的原材料生产商也未雨绸缪地转向生产和销售符合UBA LIST的原材料。

Regolamenti nazionali in merito ai materiali a contatto con acqua potabile	Norma / Legge	Cu	Pb	Sn	Fe	Ni	Al	Mn	As	Cd	Zn	Altri	Nazione
DIN 50930 / 6			<2,2	<0,3	<0,3	<0,2	<0,8	<0,1	<0,1			<0,25	Germania
DIM n° 174 06/04/2004			<3,5			<0,8				<0,1			Italia
Arretè du 28/05/1997			<5			<1			<0,2				Francia

从科学生产管理和产品层次考虑，卡莱菲的产品主要遵照德国UBA LIST和美国ICC-ES认证标准生产。不仅对产品中的黄铜材料严格控制，而且对产品中与饮用水接触的塑料和橡胶材料也进行严格的控制和认证。

卡莱菲集团目前使用的黄铜原材料，根据生产工艺的需要和产品的最终使用目的，基本分为以下几种：

铸造铜 CB753S 和 CC770S

从以下图表我们可以看出，CC770S黄铜的铅含量(0.20%-1.6%)比CB753S黄铜的铅含量(1.8%-2.5%)低。生产与饮用水接触的阀门元件时，卡莱菲采用符合德国UBA LIST标准的CC770S黄铜(铅含量0.20%-1.6%)。

		Cu	Pb	Sn	Mn	Al	Fe	Ni	Si	Zn	Sb	As
PANI OTTONE DELTA Cs affinato	min	58.0	1.80			0.40	0.50	0.50				
CazZn15Pb2Ni1AlFe-S	max	60.0	2.50	0.80	0.20	0.80	0.30	1.20	0.05	resto	0.05	
CB753S												
PANI OTTONE CONF. CC770S	min	62.0	0.20			0.50						0.04
CuZn35Pb-C	max	64.0	1.60	0.30	0.10	0.70	0.30	0.20		resto		0.14
UBA LIST - CC770S												

Nuova lega inserita nell'UBA LIST ma ancora in attesa di entrare in normative europea UNEEN 1982

而在生产采暖和制冷系统元件时，卡莱菲采用铅含量(1.8%-2.5%)的CB753S黄铜，因为它不跟饮用水接触，所以不受铅含量标准的限制。



铜棒 CW614N 和 CW617N



至于锻造和车削加工的元件，虽然 CW617N 和 CW614N 两种材料目前处于并存状态，但是卡莱菲正在逐步淘汰 CW614N 铜棒，短期内 CW614N 将会从我们的生产线中完全消失。

从下面的化学成分表可见，CW617N-DW (DW 全称 Drinking Water) 比 CW614N 的铅含量要低，虽然不能称之为无铅铜，但是根据欧盟的 UBA LIST 它符合饮用水系统用元件的含铅标准。

Legna		Cu	Pb	Sn	Fe	Ni	Al	Mn	As	Cd	Zn	Altri	Normativa di riferimento
MS Pb2	Min.	57,0	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	Diff.	CW617N CuZn40Pb2 DIN 50930-6 DM 174 06/04/2004
	Max.	59,0	2,0	0,3	0,3	0,3	0,05	-	-	0,1	-	0,2	
Legna per stampaggio a caldo con basso contenuto di Piombo (< 2%)													
TAV	Min.	57,0	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	Diff.	CW614N CuZn39Pb3 DIN 50930-6 DM 174 17/04/2004
	Max.	59,0	3,5	0,3	0,3	0,3	0,05	-	-	0,1	-	0,2	
Legna da tornitura con lavorabilità e deformabilità ottimali													

无铅铜 / 低铅铜 (LOW-LEAD)



正如美国的“无铅”限制规定所定义的，免去其他化学成分比较的前提下，简而言之就是，只要铅含量 <0.25% 就可以被称为无铅铜或者低铅铜。

目前市场比较常见的无铅铜有以下几种：
CW511L, CW510L, CW509L, 铅含量 <0.20%。

Legna		Cu	Pb	Sn	Fe	Ni	Al	Mn	As	Cd	Zn	Altri	Normativa di riferimento
CZ-LL	Min.	61,5	-	-	-	-	-	-	0,02	-	Diff.	-	CW511L CuZn38As DIN 50930-6 DM 174 06/04/2004
	Max.	63,5	0,2	0,1	0,1	0,3	0,05	0,01	0,15	0,1	-	0,2	
Legna senza Piombo per stampaggio a caldo e tornitura resistenti a desincrostazione													
LFB	Min.	57,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Diff.	CW510L CuZn42 DIN 50930-6 DM 174 06/04/2004
	Max.	59,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,05	-	-	0,1	-	0,2	
Legna senza Piombo per stampaggio a caldo e tornitura													
OT50/40	Min.	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Diff.	CW509L CuZn40 DIN 50930-6 DM 174 06/04/2004
	Max.	61,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,05	-	-	0,1	-	0,2	
Legna senza Piombo per stampaggio a caldo e tornitura con migliore deformabilità a freddo													

生态黄铜 (ECOBASS)



目前世界上少量黄铜生产厂家能提供的一种原材料，其中最为知名的就是日本三菱伸铜株式会社生产的 ECOBRASS。

卡莱菲一向本着“没有最好，只有更好”的宗旨，并没有止步于 0.2% 的标准，在生产某些特殊要求的产品时，即使原材料成本昂贵还是选择了含铅量 0.09%-0.1% 的生态黄铜 CW724R 和 CC768S，请参见下面的化学成分表。

CW724R

Cu	Si	Zn	Pb	P
75.5	3.0	Rem.	0.09	0.1

CC768S - CuZn21Si3P-C												
Product Code	EN Symbol	ASTM	Cu	Zn	Pb	Sn	Fe	Ni	Al	Mn	P	Si
Ecofast Unleaded Ingots CC768S	CuZn21Si3P-C	C87650	Min %	75,0	Rem.	-	-	-	-	-	0,02	2,7
			Max %	77,0	Rem.	0,1	0,3	0,3	0,2	0,05	0,05	0,10

Each of the other elements < 0,02 %

这两种生态黄铜不仅铜含量更高，铅含量更低，它们还具有优异的热锻性和切削特性，强度媲美 304 不锈钢，解决了应力腐蚀、脱锌腐蚀等问题。其金属机械性能更加优良，不仅保持了元件本身应有的功能，而且为未来的设计优化提供了巨大的潜能。

防脱锌铜 (ADZ)

首先必须明确一点，防脱锌不是一个关系到人体健康的问题，而是关系到管道系统“健康”的问题。使用防脱锌铜的必要性主要取决于系统安装所在地的水质；世界上有部分地区，比如北欧的一些国家规定必须使用防脱锌铜，因为当地特殊的水质对管道里的锌有腐蚀的作用，时间长了，系统管道和元件就穿孔漏水了。所以，是否使用防脱锌铜需要根据当地水质来判断。

小结

重视水系统元件的含铅量和防脱锌等问题是各国政府和国民意识提高的标志，是造福子孙后代的事情。但是，大家不难看出这些法规颁布的时间不太长（2014-2015年），这说明此前铺设的公共和入户管网并没有遵照这些新法规来施工。而颁布了新规的国家也并不是说在出台新法规后，就把所有水管、阀门全都更换了。健康用水是一个复杂的系统工程，它需要所有参与者积极配合国家法规，从原材料到产品加工层层把关，同心同德，共建一个良好的生态链条。