维普资讯 http://www.cqvip.com

●经验交流

常见钢管质量问题及成因分析

岳进才

（思凯特管业（上海）有限公司，上海 200135）

摘　要：国产钢管常见的质量问题主要表现在表面质量、尺寸偏差、化学成分、力学性能和质检等方面。通过大量实例，分析了国产钢管常见质量问题的形成原因，给出了提高钢管产品质量的办法。阐述了进口钢管供求双方在高温性能数据、碳钢热处理、微观组织等方面的认识差异。

关键词：钢管；质量问题；原因分析

中图分类号：TG406　**文献标志码：**B　**文章编号：**1001-3938(2008)01-0064-06

近年来，中国的管道建设迎来了新的发展高峰期，与此同时，世界市场对钢管的需求量也迅速增大，因此中国钢管大量出口。在这繁荣的生产和应用的背后，出现了一些质量方面的问题，有些问题的确令人担忧。作者长期从事钢管的应用设计和经营工作，有幸接触到这方面的问题，在这里罗列出来，希望对业内人士及中国钢管业的发展有所裨益。

1　国产钢管的质量问题

1.1　表面质量

表面质量问题主要表现在表面氧化物厚重、表面龟裂、表面重皮、表面机械碰伤等方面。

热轧碳钢钢管在完成之后，或者冷轧钢管在进行热处理之后，会形成一层厚重且附着力很强的高温氧化物。氧化物的存在不仅使钢管外观质量欠佳，也会影响到钢管的使用，这是标准所不允许的。这类氧化物用一般的喷砂处理是很难清除的，要用酸洗或机械打磨方法清除，但工程施工现场一般不具备这样的处理条件。经营中，发现一些钢管厂曾将带有此类氧化物的钢管出厂，给现场施工带来很大的麻烦。因此，钢管出厂前一定要严格清除掉这类氧化物。

表面龟裂多发生在热轧钢管中，常见于碳钢和合金钢钢管，主要是由于加工残余应力引起的巨大表面张力及之后的快速冷却引起的。表面龟裂虽然不属于裂纹（不涉及内伤），但却具有裂纹的某些特征，在许多应用条件下（如高温、低温、应力腐蚀开裂环境等）都会在一定程度上形成缺口敏感效应，从而降低钢管的使用寿命，甚至导致钢管失效。因此，钢管出厂前一定要将龟裂清除掉。

表面重皮常见于冷轧或冷拔钢管，主要是由于坯料表面或磨具没有处理好所致。重皮的存在会严重影响钢管的外观质量，对钢管使用性的影响虽不及龟裂严重，但在有些场合下还是会产生一定的影响。改进的办法是加强生产管理，改进并控制坯料表面质量和磨具质量。

机械碰伤是最常见的质量问题之一，主要产生于生产、搬运和运输过程中。钢管碰伤处都会形成一个结构不连续处，使用中便是一个应力集中源，同时也会产生缺口敏感。与裂纹相比，机械碰伤缺陷的轮廓清晰，且不涉及金属的“内伤”，因此标准中允许一定深度的碰伤存在，但在一些比较敏感的应用条件下，或碰伤深度超过一定值后，应加以研磨消除，使其圆滑过渡。

从使用角度讲，钢管表面缺陷可分为3类：①高温氧化物、结疤、重皮、凹坑等类型的缺陷。此类缺陷一般不涉及到材料的“内伤”，因此，制造标准允许一定尺寸（主要是深度）的缺陷存在，但对于超标缺陷应进行清除。②机械碰伤。此类缺陷既不涉及“内伤”，又不涉及加工工艺优劣的影响，而且缺陷轮廓清晰，故被认为是最不敏感类缺陷。因此允许存在的指标值比第一类更宽松些。

维普资讯 http://www.cqvip.com

③裂纹类缺陷(包括龟裂)。此类缺陷的存在与否往往预示着加工工艺的合理性,尤其是当钢管表面出现裂纹时则预示着钢管内部的金属处在一种不稳定的状态。因此,当此类缺陷出现时,在清除超标缺陷的同时,还要分析产生的原因,以便判断材料内在质量的优劣,必要时增加其它检验措施。另外,此类缺陷呈尖锐形,缺口敏感最严重,因此工程上往往给予更严格的限制。

1.2 尺寸偏差

尺寸偏差主要表现在钢管的直度、圆度和壁厚不均匀方面。

多数情况下,直度超差对钢管使用的影响不大,但制造标准对钢管直度提出了要求,如果超出规定值,将构成退货的理由,因此,工厂还是应该予以注意。

圆度超差会影响到钢管的使用,主要表现在组焊接头的错边。由圆度超差导致的错边不仅会使焊接接头承压能力降低,还会产生应力集中。现场组对时,有些钢管的圆度可以校正,而有些厚壁钢管则不易校正。外径偏差对钢管使用的影响与圆度超差相当。

壁厚的不均匀一般容易被忽视,且许多钢管标准中也没有明确规定。如果壁厚严重不均匀,不仅会造成组对接头的错边,还会对二次变形加工(如用钢管制造管件)带来不利影响。许多施工现场反馈的信息说明,壁厚严重不均匀的钢管组焊非常困难。因此,现在许多用户开始关注并限制壁厚的不均匀偏差。钢管壁厚不均匀偏差的控制水平实际上也反映了钢厂的制造水平。

1.3 化学成分

在经营中,发现主加元素(标准限定的元素)超差的案例并不多见,因为化学成分是标准的基本要求之一,也是重要的判据之一。在这里要说的是与化学成分有关但却是通过其它形式反映出来的问题。

据了解,国内的许多钢管厂每推出一个新品种,其形式试验并不都是完整的,例如,对于与元素搭配关系紧密的材料,很多工厂没有进行元素搭配的筛选试验,因此反映出来的金属性能极不稳定。我们都知道,标准中给出的多数主加元素都是一个范围值,当某元素处于某一值(如下限或上限)时,与之平衡的元素在理论上也要进行相应的调整。高水平的制造厂都会计算出一系列的平衡值,并在冶炼时完全按该要求处理。一个调查数据可以说明该问题:国产的321材料在非敏化状态下的晶间腐蚀(E法)合格率只有60%~80%,而同类进口材料在敏化状态下的晶间腐蚀合格率接近100%。

另一方面,国内的一些钢厂对残余元素的关注不够,这可能是因为许多残余元素不是标准中限制的元素。残余元素含量虽然少,但有时会严重影响到材料的性能,有时会影响到二次变形加工,有时则会影响到材料的使用寿命。对于一个比较专业的采购者来说,有时他们会在其采购规范中对那些特定的残余元素进行限制。

值得一提的是,ASTM(美国材料与试验协会)钢材在国内应用越来越广泛,国内多数钢厂也都能按ASTM标准生产产品。但有趣的是,许多钢管厂都选择了与其类似的GB坯料生产ASTM钢管,例如许多工厂都以20钢坯料既生产GB 8163 20钢管,又生产ASTM A106B钢管。殊不知,许多GB钢管和ASTM钢管的品种只是类似,并非等同,虽然它们的重要控制指标如化学成分和力学性能有很大的重合区,但其延伸使用规定却不相同。仍以20钢管为例,GB 50316规定GB 8163 20钢管的最低使用温度为-19℃,而ASME B31.3规定A106B钢管可以用到-29℃,且有免做冲击试验的条件。此差别虽然有设计规范的规定差别,但深层原因是Mn含量的控制水平不同。制造厂固然可以不知道这些延伸规定,但采购方应知道这样的差别,并将相关信息和要求传递到制造厂,否则,就可能会产生使用问题。

1.4 力学性能

与化学成分类似,在钢管质量证明书中发现力学性能超差的案例并不多见,但隐含的问题却不少,而且有些是很严重的。这些问题主要有力学性能的形式试验不全、产品试验数据不准、产品试验数据偏低等问题。

典型的形式试验不全的事例如:对于高温用材料,一些工厂竟然没有做蠕变试验和高温持久试验就将其产品投放市场,而且有的产品已使用多年,制造厂仍没有补做这些非常重要的试验。这种情况在国外是很少见的。金属在高温、高压下受力与常温下有很大不同,金属的致密性、内部

维普资讯 http://www.cqvip.com

缺陷、冶金稳定性等在常温下有时是显现不出来的,但在高温下则会影响到金属的力学性能。设计规范中给出的许用应力,在高于某一温度后都是由蠕变极限和持久极限决定的,如果缺失了蠕变极限和持久极限,就等于缺失了设计的基础依据,材料的使用性将难以保证。因此,呼吁制造厂和行业协会一定要重视这种现象。

有些工厂的试验数据不准确,重复试验时数据发散性严重,当数据近乎极限值时,有时会出现不合格现象。影响数据发散的原因是多方面的,但其中主要原因之一是测量误差。就拉伸试验来说,屈服极限对应的物理位移是0.2 mm左右,如果试验机精度不够、加力过快或过慢、夹持不紧等,都会影响试验结果。因此,各工厂的试验设备、试验人员的技术水平等都会影响到试验结果,所以国外比较流行的做法是委托第三方实验室进行试验。第三方实验室设备比较先进,人员技术水平较高且经验丰富,这一做法值得我国的钢管行业借鉴。

有些产品的质量证明书中力学数据虽然满足标准要求,但数值偏低。这本来无可厚非,但有时会发生问题,正如前面所述,如果再加上试验不准确因素,就很容易产生纠纷和麻烦。而有的数据偏低就说明材料本身的质量问题,例如,发现有些碳钢钢管的延伸率仅为25%,而有的不锈钢钢管的延伸率仅有35%。这些数据虽然满足了标准的最低要求,但与正常数据相比低许多,这就意味着这批钢管的品质不高,要么是热处理状态不好,要么钢管内部缺陷较多,等等,容易造成钢管的二次变形加工性能较差。出现这样的结果,首先是生产管理者的认识问题,标准给出的要求都是最低要求,并不代表是正常状态下的一个良好值。如果钢管的主加成分及生产方法等与别的工厂相同,而最终的力学性能或其它性能却总比别的工厂差时,就说明该生产工艺、生产控制等方面存在问题。正确的方法是要分析原因,找出改进方法,以求更好的钢管品质。

1.5 质量检验

1.5.1 无损检验

经营中曾碰到两个这样的案例:其一是供到现场的钢管被发现内部有一个约60 mm(宽)×100 mm(长)×(1~3)mm(深)的疤痕;其二是供到国外的钢管在水压试验时出现爆管,检查发现多处存在严重的折叠。

钢管出厂前都进行了涡流检测(ECT)和超声波检验(UT),应该能发现这些缺陷,但偏偏这些缺陷都带到了用户现场。对这样的问题,如果仅仅以"检验人员偶尔的失误"来解释,显然有些苍白,毕竟这都是重大的质量问题,一旦有质量问题的钢管投入使用,造成的损失将是不可估量的。

在国内某钢管厂,作者看到工人手持内窥镜逐根检验钢管的内表面质量,虽然效率很低,但却是该厂的一项制度。由此联想到,如果钢管厂增加一项措施或一道工序,就可消除上述问题。因此,关键还是生产者如何认识这些问题。

1.5.2 水压试验

经营中发现,国内许多钢管厂不做水压试验,而由ECT或UT代替水压试验,不做水压试验的原因大多是认为试验效率太低。虽然多数标准规定可以用NDT(无损检测)代替水压试验,但规定是有倾向性的,即水压试验是首选,而且有些标准强调在征得采购方同意后才可以作这样的代替。事实上,水压试验和无损检验虽然都是检验成品钢管缺陷的,但二者的作用并不完全相同。任何无损检验都存在检验精度及评定指标的问题,再加上检验人员的疏忽,可能会漏检某些重大的缺陷,前面提到的案例就是很好的例子。水压试验则是综合考察钢管承压能力及可靠性的试验。

1.6 其它

经营中还经常碰到一些其它方面的问题,这些问题虽然不是直接影响产品质量的因素,但却与生产管理有关,反映出生产厂的管理水平,较典型的是生产计划和质量保证计划制定。

按时交货是衡量一个工厂诚信的基本指标,如果连一个生产计划都提不出来,何来按时交货。但经营中,当国内钢管厂被要求提供生产计划时,许多工厂并不提供,不提供的理由竟是没有这个惯例。这实际上又是经营者的认识问题,如果有计划不愿提供是态度问题;如果因为没有计划而提不出来则就是生产管理问题了,并由此可以看出该厂的质量管理水平。生产计划的另一作用是能给采购方提供一个互动的工作计划表,即采购方可据此安排其现场试验见证、抽验、第三方检验、出厂验收等计划。

维普资讯 http://www.cqvip.com

在与国外采购方接触的过程中,发现他们不仅关注最终的产品质量,还很注重产品中间的生产过程,国外采购方一般均要求制造厂提供质量保证计划。这是值得国内采购方借鉴和推崇的。

2 进口钢管的质量问题

与国产钢管相比,从我们所接触的几家国外的钢管测定的许多数据显示,无论是内在质量还是外在质量,都明显优于多数国产同类钢管。

但是,在经营中还碰到了一些异议和纠纷。作者认为这些不应该算作质量问题,而是采购方与制造商之间的认识差异所致。下面以几个典型的例子作为分析。

2.1 高温性能数据问题

经营中碰到两个这样的案例:其一是采购方在采购技术规范中提出要对TP321钢管进行550 ℃的瞬时拉伸试验,并要求550 ℃时的$\sigma_s^t \geq 110$ MPa,$\sigma_b^t \geq 398$ MPa;其二是采购方在采购技术规范中提出要对TP347H钢管进行500 ℃的瞬时拉伸试验,并要求500 ℃时的$\sigma_s^t \geq 185$ MPa。

按ASME B31.3标准反推这些材料的数据,得到结果如下:

TP321,550 ℃,$\sigma_s^t \geq 122$ MPa,$\sigma_b^t \geq 245$ MPa;

TP347H,500 ℃,$\sigma_s^t \geq 138$ MPa。

从上面的数据可以看出,两个案例都提出了远远高于规范要求的力学性能指标,而使正常的产品很难达到这样的要求。对一个成熟的钢管厂及其产品来说,制造厂认为不能理解并不愿接受这种技术条件,并给出了两个不愿接受的理由:

其一,制造厂质疑提出该数据的依据及数据的合理性。在正常设计中,几乎没有因提高材料的力学性能指标而提高材料的许用应力的,也就是说,设计者不会选取比标准规定更高的许用应力作为设计依据,并藉此达到降低钢管壁厚的目的。既然多余的力学性能没有用,提高这些要求就没有实用价值。

其二,制造厂认为,单纯提高材料的力学性能也不是做不到,途径还是比较多的,例如添加一些强化元素,提高某些主加元素的含量,降低热处理温度和(或)缩短恒温时间,等等。但是这些措施也会带来一些副作用,有时会导致材料其它性能的损失,例如如果热处理温度和恒温时间控制不到位,会损害材料的抗晶间腐蚀能力。而更重要的是,如果改变了材料的主加元素,或者改变了一些关键的加工工艺参数,对于一个成熟的、负责任的工厂,他们认为需要对材料重新进行一系列的评定和形式试验,因为以前所做的形式试验可能已不能代表现有的经过参数调整的材料,或者说以前的试验数据在这里已经不能使用。我们知道,形式试验不同于产品试验,是要花很长时间的。

从国外制造商的反馈信息和思维方式来看,他们讲的是非常有道理的。反观我国的一些制造厂,无论采购方提出的要求合理与否都能答应,这实际上是不负责任的行为。

2.2 碳钢热处理问题

作者曾遇到过这样一个案例,即对于热轧厚壁碳钢无缝钢管(ASTM A106 GR.B),采购方坚持要求必须正火热处理。

对此,作者进行了一些调查研究,发现许多碳钢热轧钢管都是热轧状态供货,而热轧状态供货也是标准给出的可选项之一。在对热轧态钢管和正火态钢管进行了一系列试验后发现,当终轧温度不低于某一温度值时,热轧态钢管与正火热处理态钢管的力学性能几乎相同。但对同一根钢管,热轧态和正火态的微观结构组织则有明显区别,即热轧态呈纤维组织,正火热处理态则为正晶粒组织。但并非全都如此,有些热轧态纤维组织不明显,而有些即使经过了正火热处理,还仍然呈纤维组织,这主要取决于终轧温度的高低、轧制持续时间、热处理温度的高低、热处理持续时间、钢管的变形量、钢管的壁厚等。对碳钢管来说,金属组织多为铁素体加珠光体,只要不出现马氏体(一般不会)、魏氏组织等有害组织,至于铁素体和珠光体的比例大小很少受关注和限定,最终还是要看钢管的力学性能。而纤维组织一般仅对各向异性的程度有点影响。

所做的几组试验数据显示,热轧态供应的钢管的综合力学性能都非常好,因此作者认为没有必要非做正火处理。或者说,对于采购者,是否一定要求制造厂进行正火热处理,不妨与制造商进行沟通,了解他们的终轧温度等相关参数,并了解他们热轧态的常态力学性能指标,如果比较合理,可不必坚持正火热处理要求,或将对正火热处理

维普资讯 http://www.cqvip.com

的要求改为对终轧温度及主要力学性能的要求。

2.3 微观组织问题

经常碰到的微观组织问题是:一些采购方对不锈钢钢管提出晶粒度的要求,而且均为细晶粒指标要求。

工业上应用的不锈钢钢管,要么用作耐腐蚀材料,要么用于耐高温材料(有时兼耐腐蚀)。一般情况下,常规使用的不锈钢材料,晶粒越细综合力学性能越好。但高温下使用的不锈钢,如加热炉炉管用不锈钢材料,并非晶粒越细越好。高温下,粗大的晶粒可显著提高材料高温性能的稳定性,因此,ASTM 标准规定了细晶粒上限的要求。故细晶粒的要求还是要视情况而定。

另一方面,晶粒度大小与钢管的尺寸、壁厚及成型方法密不可分,冷轧钢管容易获得较细的晶粒,而热轧钢管,尤其是热轧/热锻厚壁不锈钢钢管,获得的晶粒尺寸就比较大。因此,对于厚壁大尺寸热轧/热锻不锈钢钢管,一味强调晶粒度的细化,实质上是在否定这种加工方法。因为对于大直径厚壁钢管而言,高温下的变形加工持续时间较长,热处理恒温时间也较长,晶粒长大在所难免。所以,当采购方提出晶粒度的具体指标要求时,还应结合使用条件,与工厂进行充分沟通,然后再通过其他指标对钢管进行质量控制,而不是非要规定一个并非关键且很难达到的晶粒度指标。

3 质量问题的成因分析

3.1 国产钢管

从前面列举的例子来看,国内钢管质量与国外还存在一定差距。作者认为,这种差距不是反映在硬件方面,而主要是在制造者的意识和管理方面。事实上,这种情况不仅仅出现在钢管制造业,其它行业也同样存在。虽然中国目前已成为世界的加工厂,但在国际市场上的产品形象仍然是质次价廉的代表。其实这种形象并不利于民族产业的长期发展,反而在浪费我国并不丰富的资源。要改变这种形象并不难,也不见得非投入太多,关键是要更新生产者的经营理念。

3.1.1 认识问题

最典型的是前面提到的产品形式试验问题。

经常从报道中听到这样一句话:中国的制造商缺乏研发能力。这句话完全适用于钢管业。所谓研发,并不都是要开创一个专利产品,对一个工厂,凡是属于一个新的产品,均应有研发过程,而研发过程关键的一步就是进行系统的形式试验,通过形式试验来验证产品设计的合理性、加工参数设置的合理性,等等。

钢管是相对简单的产品,因此,许多工厂都很关注外在质量,而对产品内在质量关注不够,认为化学成分和力学性能符合标准要求就是合格产品。殊不知,标准给出的是一个范围值,而且往往是最低要求。当原材料、钢管尺寸和壁厚等发生变化时,最终产品的性能也会随之变化,形式试验是否能将这些变化因素包含在内是很重要的。另一方面,仅仅按标准要求进行评定也是不够的,例如,前面提到的高温蠕变、高温持久极限等都不是制造标准要求的内容,但对某些材料却是非常重要的指标,因此,必须列入形式试验的项目。

业内人士都很清楚,高温蠕变和持久极限是产品在高温状态使用的重要指标,但还有许多生产厂不进行该类试验,这就是认识问题。说到底,试验很麻烦,产品验收用不到,使用寿命也管不着,认为试验做与不做无关紧要,这实际上是不负责任的态度。

除此之外,对不锈钢成分搭配的研究,国内也很少像住友金属、曼内斯曼等世界著名厂商那样去进行研究,更不用提进行各种化学介质环境下的腐蚀试验了。作者接触到的国内许多不锈钢钢管厂很少做此类试验,而仅仅是以标准要求的化学成分和力学性能指标作为验收依据,只有在采购方提出晶间腐蚀要求时,才进行产品试验。有的工厂甚至在产品生产过程中随意调整主加元素成分,造成产品的性能很不稳定,甚至在使用中出现质量问题。

实际上,标准给出的都是最低要求,标准以外对材料性能有较大影响的因素还有很多,例如非金属夹杂物的控制、晶粒度的控制、残余元素的控制等。国外工厂的理念是对影响钢管产品质量的各种因素进行研究,在大量试验的基础上制定出科学的生产工艺,并通过对这些生产工艺的控制来达到控制产品质量的目的,而其内定的质量指标也远远高于标准的要求,最终以稳定的、优质的质量赢得客户、赢得市场。反观国内的制造商,许

维普资讯 http://www.cqvip.com

多并不在提高内在质量上下功夫,而更多的是在降低成本上下功夫,最终以低价格来获取市场份额。这就是国内外的差别。

3.1.2　体制问题

上述问题实际上也反映在我国的体制问题上。国外大的钢管厂都有一些专门的研究机构,聚集了一批专家,其职责就是专门研制新材料、新流程,并通过大量的试验进行验证。在我国,研究部门和生产部门是完全脱钩的,两边关心的重点并不一致。虽然近几年随着民营企业的兴起有所改观,但由于大多民营企业规模小,基本上没有专门的研究机构,也没有组建研发部门的概念,仅仅是在遇到具体问题时才会求助由政府出资组建的研究机构,这就使得许多工厂失去了能够科学、系统的开发、评定其产品的基础。因此说,体制问题也是影响产品质量的原因之一。

3.1.3　质量管理方面的问题

质量管理不到位也是我国各行业目前的一个通病。

经营中碰到的问题,包括第一部分列举的问题,多数都属于低级错误,是因为生产人员的责任心不强、质量管理欠缺所造成的。

质量管理跟不上,一是管理者的认识问题,二是管理程序问题。

所谓认识问题就是要求管理者首先要有追求高质量的意识,然后还要有能够控制质量的办法。例如增加控制手段,对员工进行系统培训等。

关于程序问题。目前大多数企业都取得了ISO 9001认证。但有了ISO 9001认证不等于万事大吉。ISO 9001本身是一个很好的系统程序,但如果作业程序水平不高,执行不到位,它仍然起不到应有的作用。这其中的关键是作业程序编制的水平如何,如果作业文件规定的很细致,每个环节和工序都有详细而科学的规定,而且每个工序的规定都是经过精确计算或试验验证得到的,如果再出现偏差就是人为因素了,这就要提高员工的生产技能和质量意识。而怕就怕在很多环节没有详细的规定,员工自由发挥的成分较多,产品质量就会受到员工技能、责任心甚至情绪的影响,产品质量也就难以保证。

3.2　国外部分

第一部分探讨的进口钢管问题基本上都是采购方的过高要求及与制造厂沟通的问题。经营中,有时也会遇到进口钢管出现一些低级的质量问题,但和国产钢管相比还是比较少的。因此说,国外钢管厂在生产中的质量管理经验还是值得国内生产厂学习的。

对于采购要求过高或者要求不合理的现象也是值得注意的。除了上述列举的高温性能数据、碳钢热处理、微观组织外,实际上还有其它很多类似的问题,如碳钢的抗HIC要求、合金钢的回火敏感X系数和J系数等。

碳钢在湿硫化氢环境下易产生SSCC(硫化物应力腐蚀开裂),当环境条件会产生较大的氢通量后,还会产生HIC开裂。HIC是一种很危险的失效形式,但它的发生是有条件的,其防止成本很高。材料除满足抗SSCC要求外,还要具有较高的纯净度,要求材料的$w(S)\leqslant 0.002\%$,这样的要求需要附加特殊手段才能实现,当然产品的生产成本会增加许多。而HIC的发生与氢通量有关,氢通量又与硫化氢的浓度、介质中的水含量等有关,如果不能正确判断在一定的条件下是否有可能出现HIC失效,而盲目的提出抗HIC的要求,会无谓的增加产品采购的难度和成本。

合金钢的回火敏感性易发生在2Cr-合金钢中,一些ASTM标准关于X系数和J系数的要求也仅限于对Gr.22和Gr.21的要求。经营中碰到过采购方对Gr.11级材料提出X系数和J系数的控制要求。在当前供货压力较大的情况下,提出这种让制造厂认为不合理的要求,除增加成本外,钢厂还要进行特殊炼制,如果每批供货量不大时,很容易遭受到制造商的拒绝。

4　结　语

以上的举例和分析仅为一家之言,相信业内人士都会有自己碰到的问题和看法,笔者分析就算是抛砖引玉吧。优质的产品、丰厚的利润、稳定的市场是我们大家共同追求的目标。

作者简介:岳进才(1963-),男,河南中牟人,高级工程师,主要从事管道材料的应用研究。

收稿日期:2007-08-21
编辑:谢淑霞