

模糊综合评价法在燃气管材选型中的应用

□ 深圳市燃气集团股份有限公司 (518049) 杨海翔 樊栓狮

摘 要: 本文先介绍了地上外墙公共燃气管材的使用现状,指出了传统管材选型方法的局限性,然后提出将模糊综合评价法应用于燃气管材的选型,并应用该方法对镀锌钢管和薄壁不锈钢管的综合性能进行了评价。

关 键 词: 模糊综合评价 燃气管材 镀锌钢管 薄壁不锈钢管

Application of Fuzzy Comprehensive Evaluation Method in the Selection of Gas Pipe

Shenzhen Gas Company Yang Haixiang, Fan Shuanshi

Abstract: At first this article introduces the current situation of the usage of public external-wall gas pipe and points out the limitations of the traditional pipe selection method, and then it prevents the Fuzzy Comprehensive Evaluation method for the gas pipe selection and evaluates the comprehensive performance of galvanized pipe and thin-wall stainless steel pipe with this method.

Keywords: Fuzzy Comprehensive Evaluation gas pipe galvanized steel pipe thin-wall stainless steel pipe

1 地上外墙公共燃气管材简介

根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006的要求,能用于地上外墙公共燃气管道的管材主要有:焊接钢管(包括镀锌钢管)、无缝钢管、铜管和薄壁不锈钢管。焊接钢管和无缝钢管是燃气行业中的传统管材,使用历史比较长,铜管和薄壁不锈钢管在燃气行业的使用主要受制于其连接技术。铜管硬钎焊技术施工难度大,焊口在工地上往往无法进行固溶、酸洗和钝化,防腐效果不理想^[1]。承插氩弧焊式连接的薄壁

不锈钢管在焊接现场氩气保护问题未能经济有效的解决之前,也不宜大面积推广使用,但卡压式、双卡压粘接式等薄壁不锈钢管非焊接连接技术目前已经成熟。

深圳2004年以前所有地上外墙公共燃气管道都采用的《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008中的20#无缝钢管,但由于气候、施工等因素的影响,许多管道出现了腐蚀现象。为解决地上外墙公共燃气管道的易腐蚀现象,深圳先后使用过Q235A制造的外镀锌管(外表面镀锌,内表面不镀锌)和双卡压粘接式连接的薄壁不锈钢管作为替代管材。

2 管材的选型方法

2.1 传统管材选型方法的局限性

在进行管材选型时传统的管材选择方法缺乏一种标准的做法,时常是模糊的、定性的、依靠经验来考虑问题,这样就不可避免的带来一些弊端:选型结果受评价专家经验影响很大,不够客观;时常遗漏一些重要指标的评估,或放大管材某一方面的缺陷,选型结果不够全面;没有体系化的选型步骤和方法,不能较好地利用专家经验和权威信息;评价结果不能量化,比较模糊。

2.2 模糊综合评价法

模糊综合评价是以模糊数学为基础,应用模糊关系合成的原理,将一些边界不清、不易量化的指标定量化,从多个指标对被评价事物隶属度等级状况进行综合评价的一种方法^[2]。

反映管材性能的指标可以分为定量指标和定性指标两类,“最高使用温度”就是一个定量指标,它对应有一个准确的数值;而“抗腐蚀性”就是一个定性指标,无法用一个准确的数值来反映管材的抗腐蚀能力。在模糊综合评价法中,可以把定性指标量化,从而平等的来考虑所有的指标。

本文以目前深圳地上外墙公共燃气管道中常使用的某一规格的镀锌钢管和双卡压粘接式连接的薄壁不锈钢管作为评价对象,利用模糊综合评价法对两种管材的综合性能进行评价。评价对象详细情况如下:

镀锌钢管:管径DN50,质量标准GB3091-2008,材质Q235A,普通壁厚,连接方式为螺纹连接及焊接,成型工艺为直缝高频电阻焊,外表面镀锌内表面不镀锌。

薄壁不锈钢管:管径DN50,质量标准GB/T12771-2008,材质304,尺寸为GB/T19228.2-2011中的Ⅰ系列,小口径、S1,连接方式为双卡压粘接式,成型工艺为单面自动氩弧焊(无填充金属)。

3 模糊综合评价的实施

3.1 建立评价指标和评价等级

为了尽量准确的进行地上外墙公共燃气管材性能的评判,按照指标完整、极小、可运算、可分解、无

冗余的原则并结合众多专家的经验,设定了综合评价的指标体系。

3.1.1 安全性 u_1

3.1.1.1 施工有无明火 u_{11}

燃气工程中建筑外墙管和天面管的施工作业点较高,各种施工作业面交叉,如果火花溅落到危险物品上后果不堪设想,所以,燃气施工中有无明火对安全性的影响非常大。

在管道的众多连接方式中很多,除焊接会出现火花或明火外其余的连接方式都不会产生明火。

3.1.1.2 理论最大工作压力 u_{12}

管材选型时若只考虑满足设计压力,虽然简单易行,但无法得知管道的安全裕量,为此引入管材在理论状况下的最大工作压力作为考察管材安全裕量大小的评判指标。

对于承受压力的管道当 $S < D/6$ 或 $P/\delta_t \leq 0.385$,可应用式(1)进行最大工作压力计算^[3]:

$$P = \frac{2\delta_t \Phi (S - C_1 - C_2)}{D - S + C_1 + C_2} \quad (1)$$

式中 P ——设计压力, MPa;

δ_t ——设计温度下材料的许用应力, MPa。

Φ ——焊缝系数;

S ——管道的壁厚, mm;

C_1 ——腐蚀余量, mm;

C_2 ——管壁厚负偏差, mm;

D ——管外径, mm。

计算温度取为65℃, δ_t 、 Φ 根据国标GB/T 20801.2-2006查取, S 、 C_2 、 D 按照2.2节中的规格取值,不考虑腐蚀对管道的影响, C_1 取0,进行管道最大工作压力计算可知镀锌钢管理论最大工作压力为11.75MPa,薄壁不锈钢管理论最大工作压力为7.53MPa。

3.1.1.3 抗腐蚀性 u_{13}

燃气管道腐蚀使管道的使用寿命缩短,输送能力降低,运行维护费用增加,甚至引起意外事故的发生。镀锌钢管的防腐主要依赖其表面镀锌层,镀锌层一旦脱落管道防腐性能将变差,尤其是镀锌管焊缝处防腐作业不到位更容易发生腐蚀。不锈钢在空气、水等含氧介质中,会形成一层致密的铬铁氧化物钝化膜,钝化膜一旦受损,也能很快在空气中愈合与再生^[4],其防腐性能较好。

3.1.1.4 最小抗拉强度 u_{14}

管材受拉断裂前的最大应力值称为抗拉强度。根据GB3091-2008的要求,深圳目前使用的外镀锌管最小抗拉强度为370MPa,根据GB/T 12771-2008要求,薄壁不锈钢管的最小抗拉强度为520MPa。

3.1.1.5 最高使用温度 u_{15}

所有的材料都有一个最高使用温度,超过该温度值,材料的物理性能将发生变化,各种力学性能将恶化,从而影响到管道的安全供气。根据GB/T 20801.2-2006镀锌钢管的最高使用温度为350℃,薄壁不锈钢管的最高使用温度为800℃。

3.1.1.6 抗温度变形能力 u_{16}

金属材料都具有热胀冷缩的特性,管道如果发生较大的温度变形,而系统中又没有设置相应的温度补偿器,管道系统内部将产生较大的附加应力,这对管道的安全运行造成了隐患,所以,管材随温度变形能力越小对安全越有利。

热膨胀系数是物体单位温度变化所导致的体积变化率,通常以热膨胀系数来表示材料随温度变形的能力。根据GB/T 20801.2-2006镀锌钢管的热膨胀系数为 $10.92 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,薄壁不锈钢管的热膨胀系数为 $16.39 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.1.7 抗沉降性能 u_{17}

燃气管道沿建筑外墙敷设,不同的建筑物之间,建筑物与地基之间都会发生一定程度的沉降,如果管道系统没有设置沉降补偿器,管道系统的受力状况将恶化,给管道的安全运行带来了隐患。

断后伸长率指金属材料受外力(拉力)作用断裂时,试棒伸长的长度与原来长度的百分比,本文选取断后伸长率作为表征管道抗沉降性能的指标。根据GB3091-2008规定镀锌钢管的最小断后伸长率为15%,GB/T 12771-2008规定的薄壁不锈钢管的最小断后伸长率为35%。

3.1.1.8 抗冲击性能 u_{18}

根据有关研究,金属管道的抗冲击性能与管道壁厚有一定关系^[5],对于选定的比较对象,根据GB3091-2008镀锌钢管的壁厚为3.8mm,根据GB/T 12771-2008薄壁不锈钢管的壁厚为1.5mm。

3.1.2 经济性 u_2

管材的经济性可用其全寿命周期成本来表示,为

尽可能准确的反映管材的全寿命周期年平均使用费,选定一项在深圳比较有代表性的楼栋燃气工程作为计算对象,该工程楼层高22层,采用上环下行供气方式,DN50上升管1条,DN40下降管6条,中压入户,分户调压,共120户,计算时不仅考虑工程费用,还考虑管道投入运行后的防腐费用,计算结果表明该工程选用镀锌钢管时的户均年费用为158元/户·年,选用薄壁不锈钢管后的户均年费用为48元/户·年。^[6]

3.1.3 实用性 u_3

3.1.3.1 接口施工质量稳定性 u_{31}

接口施工工艺越复杂,对操作人员的技能水平要求就越高,接口的施工质量就越难保证。镀锌钢管工程中,螺纹连接时,螺纹接口质量一定程度上受作业人员的套丝技能水平影响;焊接时,焊口质量与焊工技能水平直接相关,焊工技能较差或没有焊工证对接口质量都将产生重大影响。而双卡压式粘接式连接的薄壁不锈钢管工程中,接口一次卡压成形,施工工艺简单,对施工人员本身的技能要求较宽松,接口施工质量稳定性较好^[7]。

3.1.3.2 施工搬运便捷程度 u_{32}

燃气管道外墙立管和天面管施工时,多数时候建筑外墙防护网已拆除,施工人员要凭人力来搬运、吊装管道,管道的重量是影响施工搬运便捷程度的直接因素。

按照GB3091-2008规定的计算方法,深圳市使用的DN50外镀锌钢管(锌层重量为镀锌管镀锌层重量的一半)的理论重量为5.384kg/m。按照GB/T 12771-2008规定的计算方法,DN50薄壁不锈钢管的理论重量为1.842kg/m。

3.1.3.3 使用年限 u_{33}

由于深圳为海洋性气候,空气潮湿,盐碱度大,根据供气单位经验,镀锌钢管的实际使用寿命为15年,而不锈钢管优异的耐腐蚀性和机械性能使其使用寿命可达50年以上。

3.1.3.4 管道流通能力 u_{34}

管道的流通能力反映了管道向用户输送燃气的能力,本文以特定的输气模型中管道的压损为反映管道流通能力的指标。以选定的评价对象DN50管进行比较,流量为100Nm³/h,管长为500m,起点压力为180kPa,天然气密度为0.8023kg/m³,运动粘度取为

$15 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$, 天然气温度取 20°C , 严重锈蚀的镀锌钢管的当量绝对粗糙度取为 $3\text{mm}^{[8]}$, 薄壁不锈钢管的当量绝对粗糙度取为 $0.05\text{mm}^{[8]}$, 按照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 高中压管道的单位长度摩擦阻力损失计算公式式 (6.2.6-1) 和式 (6.2.6-2), 可计算出严重锈蚀的镀锌钢管的单位压降为 $38.46\text{Pa}/\text{m}$, 薄壁不锈钢管的单位压降为 $23.88\text{Pa}/\text{m}$ 。

3.1.3.5 接口可检测性 u_{35}

接口质量的检测手段越多, 检测方法越可靠, 接口的隐患就越容易被发现。气密性检测对于各种管道接口都适用, 但这种方法只能判断接口目前的状况, 无法从根本上判断接口的质量好坏。对于螺纹连接的镀锌钢管除气密性检测外, 没有其他有效的接口检测手段, 对于焊接的镀锌钢管可通过现场射线探伤来判断焊接的质量。对于双卡压粘接式连接的薄壁不锈钢管, 除气密性检测外, 还可以用厂家提供的专用卡规来判断卡压接口的形状是否与标准形状相符, 从而间接判断接口的质量^[9]。

3.1.3.6 抢维修速度 u_{36}

镀锌钢管工程抢维修时, 需要进行套丝或焊接作业, 抢维修速度相对较慢, 而在双卡压式粘接式连接的薄壁不锈钢管工程抢维修时, 施工工艺简单, 抢维修速度相对较快。

3.1.4 环保及其他性能 u_4

3.1.4.1 施工现场污染情况 u_{41}

镀锌钢管焊接时现场有焊渣溅落, 会对外墙等形成污染, 焊接产生的烟气、粉尘也会对空气质量造成

影响, 镀锌钢管套丝用的切削液也会对环境造成一定程度污染, 而薄壁不锈钢管施工作业过程中对环境无任何污染。

3.1.4.2 劳动保护要求程度 u_{42}

镀锌钢管工程施工时, 由于工艺本身的危害, 劳动保护的要求比较高, 作业人员需配备护目镜、口罩、耳塞、防火服等劳保用品, 而薄壁不锈钢管施工过程中, 由于所有的管件、管材都是在工厂生产完成, 现场无需任何加工, 基本不需配备劳保用品。

3.1.4.3 美观性 u_{43}

深圳的镀锌钢管都要求在表层涂刷银粉漆, 但随着使用时间的增加, 表层的银粉漆会剥落, 如果涂刷不及时会影响到管道的美观性。薄壁不锈钢管由于其化学成分稳定, 在生命周期内不会出现腐蚀或变色, 管道美观大方。

为了尽可能准确的区分两种管材对上述指标的表征程度, 评价等级划分得越细致越有利, 但评价等级划分得太细致将不利于评价者进行判断, 本文设定评价等级为 5 级, 并给不同等级赋予了不同的分值, 评价集见式 (2)。^[10]

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\} = \{\text{一级, 二级, 三级, 四级, 五级}\} = \{5, 4, 3, 2, 1\} \quad (2)$$

各指标与评判等级的对应关系见表 1。

3.2 评判矩阵的获取

根据表 1 所列内容, 邀请 13 位专家分别对镀锌管和薄壁不锈钢管进行评判, 得到的评判统计结果见表 2。

将表 2 进行归一化处理后可得出镀锌钢管的各指

表 1 施工有无明火的安全性影响

一级指标	二级指标 \ 总评语	一级	二级	三级	四级	五级
安全性	施工有无明火	无明火	-	-	-	有明火
	理论最大工作压力 $P_{\max}$ (MPa)	≥ 15	$10 \leq P_{\max} < 15$	$5 \leq P_{\max} < 10$	$2 \leq P_{\max} < 5$	< 2
	抗腐蚀性	很好	较好	一般	较差	差
	最小抗拉强度 R_m (MPa)	≥ 450	$400 \leq R_m < 450$	$350 \leq R_m < 400$	$300 \leq R_m < 350$	< 300
	最高使用温度 T ($^\circ\text{C}$)	≥ 600	$500 \leq T < 600$	$400 \leq T < 500$	$300 \leq T < 400$	< 300
	抗温度变形能力 (以 20°C 的材料热膨胀系数 E 表示, 单位: $10^{-6}/^\circ\text{C}$)	< 10	$10 \leq E < 13$	$13 \leq E < 16$	$16 \leq E < 20$	≥ 20
	抗沉降性能 (以断后伸长率 A 表示)	$\geq 30\%$	$25\% \leq A < 30\%$	$20\% \leq A < 25\%$	$15\% \leq A < 20\%$	$< 15\%$
	抗冲击性能	很好	好	一般	较差	差

(续表)

一级指标	二级指标	总评语	一级	二级	三级	四级	五级
经济性	户均年费用 C (不考虑资金的时间成本, 单位: 元/户·年)		< 40	$40 \leq C < 80$	$80 \leq C < 120$	$120 \leq C < 160$	≥ 160
实用性	接口施工质量稳定性		很稳定	较稳定	一般	不太稳定	不稳定
	施工、搬运便捷程度 (以每米管道重量 M 表示) (kg/m)		< 2	$2 \leq M < 3$	$3 \leq M < 4$	$4 \leq M < 5$	$\geq 5m$
	使用年限 Y (年)		≥ 50	$30 \leq Y < 50$	$15 \leq Y < 30$	$10 \leq Y < 15$	< 10
	管道流通能力 (以特定模型的压损 ΔP 表示) (kPa/m)		< 20	$20 \leq \Delta P < 25$	$25 \leq \Delta P < 30$	$30 \leq \Delta P < 35$	≥ 35
	接口可检测性		很可靠	较可靠	可靠	一般	不可靠
	抢维修速度		很快	较快	一般	较慢	慢
环保及其他性能	施工现场污染情况		完全无污染	基本无污染	较小污染	较大污染	很大污染
	劳动保护要求程度		低	较低	一般	较高	很高
	美观性		很好	较好	一般	较差	差

表2 地上外墙公共燃气管道输送用管材单指标评判调查结果统计表

管道材质		镀锌钢管					薄壁不锈钢管				
一级指标	二级指标	一级	二级	三级	四级	五级	一级	二级	三级	四级	五级
安全性	施工有明火					13	13				
	理论最大工作压力		13						13		
	抗腐蚀性		7	6			7	5	1		
	最小抗拉强度			13			13				
	最高使用温度				13		13				
	抗温度变形能力		13							13	
	抗沉降性能				13		13				
	抗冲击性能	6	6	1					5	4	4
经济性	户均年费用				13			13			
实用性	接口施工质量稳定性	3	6	4			3	8	1	1	
	施工/搬运便捷程度					13	13				
	使用年限			13			13				
	管道流通能力					13		13			
	接口可检测性	6	7					3	7	3	
	抢维修速度		5	7	1		6	6	1		
环保及其他性能	施工现场污染情况			13			3	9	1		
	劳动保护要求程度			4	9		6	5	2		
	美观性		7	5	1		8	5			

标评判矩阵 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 ，其中

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.538 & 0.462 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0.462 & 0.462 & 0.077 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

3.3 确定权重^[10]

权重系数是表征各指标相对重要性大小的量度值，本文选用序关系法来确定权重。

按照重要性程度递减的方式把指标 $u_1, u_2, \dots, u_m$ 重新进行排序，为书写方便重新排序后的指标仍记作 $u_1, u_2, \dots, u_m$ ，这时他们的重要性排序 $u_1 > u_2 > \dots > u_m$ ，专家关于评价指标 u_{k-1} 与 u_k 的重要性程度之比的理性判断为：

$$u_{k-1}/u_k = r_k, k=m, m-1, m-2, \dots, 3, 2 \quad (4)$$

r_k 的赋值见表3。

表3 r_k 赋值参考表

r_k	说明
1	指标 u_{k-1} 与指标 u_k 具有同样重要性
1.2	指标 u_{k-1} 比指标 u_k 稍微重要
1.4	指标 u_{k-1} 比指标 u_k 明显重要
1.6	指标 u_{k-1} 比指标 u_k 强烈重要
1.8	指标 u_{k-1} 比指标 u_k 极端重要

若专家给出的 r_k 值满足 $r_{k-1} > 1/r_k$ ，则权重按照式(5)和式(6)计算

$$w_m = \left(1 + \sum_{k=2}^m \prod_{i=k}^m r_i \right)^{-1} \quad (5)$$

$$w_{k-1} = r_k w_k, k=m, m-1, m-2, \dots, 3, 2 \quad (6)$$

据此分别设定一级指标和二级指标的权重调查表，并对5位专家进行调查后，得到权重的加权平均值见表4。

由表4可知一级指标权重：

$$W = (0.385, 0.191, 0.233, 0.191) \quad (7)$$

安全性二级指标权重为：

$$W_1 = (0.061, 0.096, 0.199, 0.170, 0.063, 0.067, 0.165, 0.178) \quad (8)$$

表4 二级指标权重统计表(%)

一级指标	加权平均	二级指标	加权平均
安全性	38.542	施工有无形火	6.114
		理论最大工作压力	9.622
		抗腐蚀性	19.906
		最小抗拉强度	17.046
		最高使用温度	6.298
		抗温度变形能力	6.73
		抗沉降性能	16.478
		抗冲击性能	17.814
经济性	19.092	户均年费用	100
实用性	23.292	接口施工质量稳定性	29.426
		施工/搬运便捷程度	10.48
		使用年限	18.754
		管道流通能力	13.588
		接口可检测性	17.236
		抢维修速度	10.514
环保及其他性能	19.074	施工现场污染情况	34.774
		劳动保护要求程度	42.812
		美观性	22.416

3.4 模糊综合计算

为了让每个指标都对评价结果有所贡献，比较客观的反映评价对象全貌，选择矩阵乘法算子作为模糊变换算子。先对4个一级指标对应的二级指标进行计算：

$$B_1 = W_1 * R_1 = (0.082, 0.353, 0.276, 0.228, 0.061) \quad (9)$$

同样的方法计算出 B_2 、 B_3 、 B_4

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.082 & 0.353 & 0.276 & 0.228 & 0.061 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0.147 & 0.269 & 0.335 & 0.008 & 0.241 \\ 0 & 0.121 & 0.566 & 0.314 & 0 \end{bmatrix} \quad (10)$$

对4个一级指标进行评判：

$$B = W * R = (0.066, 0.222, 0.292, 0.340, 0.080) \quad (11)$$

B 即为镀锌钢管综合性能的模糊评价,由式(11)可以看出,镀锌钢管性能对应一级的隶属度为6.6%,对应二级的隶属度为22.2%,对应三级的隶属度为29.2%,对应四级的隶属度为34%,对应五级的隶属度为8%。

由式(2)可知:

$$C = (5, 4, 3, 2, 1)^T \quad (12)$$

将得到的信息进一步量化:

$$p = B * C = 2.854 \quad (13)$$

利用同样的方法,可以得出薄壁不锈钢管对应的模糊评价见式(14)和式(15):

$$B' = (0.393, 0.409, 0.116, 0.062, 0.021) \quad (14)$$

$$p' = 4.091 \quad (15)$$

综上所述,镀锌钢管的综合评分为2.854分,而薄壁不锈钢管的综合评分为4.091分,从整体评价结果来看,薄壁不锈钢管的性能要优于镀锌钢管。

4 结论

模糊综合评价法在燃气管材选型中的应用,避免了传统管材选型方法的局限性,评价指标深入全面,评价过程简单易行,评价结果清晰明了,为相关从业人员提供了一种全新的可靠的管材选型方法。

参考文献

- 1 胡杨,刘庆堂.燃气管道材质的选择[J].煤气与热力,2003;23(1):46-47
- 2 杜栋,庞庆华,吴炎.现代综合评价方法与案例精选[M].第2版,北京:清华大学出版社,2008:34-56
- 3 岳进才.压力管道技术[M].第二版,北京:中国石化出版社,2006:128
- 4 李健锋.浅谈薄壁不锈钢管的特点及其应用[J].建材与装饰,2008;2(下):145-146
- 5 张善元,路国运,程国强等.圆管及内充压力介质管道撞击大变形与破坏[J].力学进展,2004;34(1):25
- 6 杨海翔,王文想,彭知军.薄壁不锈钢管的选用与实践[J].煤气与热力,2014;34(3):B20-B25
- 7 曾俊川.薄壁不锈钢管的施工技术[J].广东建材,2008;12:57-58
- 8 王喜安,刘雯,张世斌等.国内外天然气管道绝对当量粗糙度的设计取值[J].油气储运,2000;19(10):8-10
- 9 姜文源,朱然,周洪宏.谈薄壁不锈钢管的连接方式[J].给水排水,2008;34(增刊):138-139
- 10 郭亚军.综合评价理论、方法及拓展[M].北京:科学出版社,2012:26-29

安全管理消息

交通部、江苏省交通厅领导 检查指导秦皇岛市危险品运输工作

近日,国家交通部、江苏省交通厅的有关领导莅临秦皇岛市燃气总公司压缩天然气分公司,检查指导危险品运输工作。

秦皇岛市燃气总公司压缩天然气分公司作为秦皇岛市危险品运输行业中的大型企业,是交通部门关注的重点单位。检查团与专家组首先对分公司车辆及人员的相关档案进行了检查与翻阅,检查组认真听取了王晓湖副经理有关危险品运输

工作的经验汇报,并提出了建议。之后,检查团分别来到了分公司的停车场和加气站进行现场观看与学习,看到井然有序的装车卸车,停车场内干净整洁,人员衣装整齐,工作有条不紊,给予了好评。通过此次检查与互相学习,检查团及专家组对分公司各方面的工作给予了肯定与好评,希望分公司继续努力,争创一流,把危险品运输的安全措施落到实处。

(宋丽萍 乔孔亮 常非)