

基于设备保护级别的防爆标志新方法

New Methods of Ex-marking Based on Equipment Protection Level

徐建平

(上海工业自动化仪表研究院,上海 200233)

摘要: 最新修订发布的 GB 3836 系列标准引入了设备保护级别(EPL)的全新概念。介绍了 EPL 的基本概念和安全特性,指出了 EPL 与区域的关系,重点介绍了基于 EPL 的防爆标志新方法和防爆型式符号表达新形式。

关键词: 标准 安全 防爆 防爆型式 防爆标志 设备保护级别

中图分类号: TP273 **文献标志码:** A

Abstract: The new concept of equipment protection level (EPL) is introduced in the new edition of GB 3836 series standards published recently. The fundamental concept and safety performance of EPL, as well as the relationship between EPLs and zones are described. Finally, the new methods of Ex-marking and new expression of the types of protection are introduced.

Keywords: Standard Safety Explosion protection Type of protection Ex-marking Equipment protection level(EPL)

0 引言

爆炸是工业生产最重要的危险、有害因素之一,预防爆炸性事故的发生已成为工业生产永恒的主题。为确保我国石油、化工、煤炭等产业部门生产装备的防爆安全,人们通过不断的经验总结,广泛吸收了国际防爆技术标准化优秀成果,逐步形成了爆炸性环境用电气设备的结构、试验、标志和应用要求相关的 GB 3836《爆炸性气体环境用防爆电气设备》系列国家标准。长期以来,这些标准对正确指导广大技术人员开展防爆产品设计开发、试验验证、生产制造,以及防爆相关工程项目设计、危险区域划分、设备选型、安装、检查、维护和修理等活动,避免重大爆炸事故的发生发挥了十分重要的作用。

近年来,国际最权威的防爆技术标准化组织——国际电工委员会(IEC)第31技术委员会对其制定的 IEC 60079《爆炸性气体环境用电气设备》系列标准在标准的结构、范围、基本概念和技术内容等方面已发生了诸多重大变化。为了更好地实现与国际标准的技术接轨,经全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC9)几年的努力,我国通过等同或修改采用 IEC 60079 系列标准,修订了 GB 3836 系列标准中最常用的 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3 和 GB 3836.4 四个标准,形成了

GB 3836.1-2010《爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求》、GB 3836.2-2010《爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备》、GB 3836.3-2010《爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的的设备》和 GB 3836.4-2010《爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备》,并由国家质量监督检验检疫总局(AQSIQ)和国家标准化管理委员会(SAC)正式颁布,将在2011年8月1日正式实施。

总体而言,新修订的 GB 3836 系列标准在结构上更具合理性,在技术内容上更具科学性和先进性。但与现行 GB 3836 系列标准相比,新修订的 GB 3836 系列标准在技术传承性和协调性方面存在重要变化,归纳起来主要有两个方面:①标准名称由原先的“爆炸性气体环境”变更为“爆炸性环境”,因此,新版 GB 3836.1 在内容上实现了 I 类(煤矿)、II 类(气体)和 III 类(粉尘)环境用防爆技术的融合,其他 GB 3836 标准将在以后修订中逐步得到体现;②新版 GB 3836.1 标准新增了设备保护级别(equipment protection level, EPL)的概念,因此,引入了基于 EPL 的防爆标志新方法。

毫无疑问,这些革命性的变化将对设备防爆技术及其标志带来前所未有的认识冲击。本文试图通过对 EPL 基本概念的介绍,帮助广大防爆技术人员了解 EPL 与爆炸性危险区域和防爆型式的关系,并综述基于 EPL 的两种防爆标志新方法,以及实例说明。

1 设备保护级别及其安全特性

所谓设备保护级别(EPL),是指基于设备在不同

修改稿收到日期:2011-03-03。

作者徐建平,男,1962年生,1984年毕业于江苏大学工业电气自动化专业,教授级高级工程师,享受国务院特殊津贴专家;长期从事自动化仪表及工业防爆安全技术和产品质量检验技术研究。

的煤矿甲烷、爆炸性气体和爆炸性粉尘环境下成为点燃源的可能性,赋予设备的保护级别^[1]。

对于 I 类煤矿甲烷爆炸性环境用设备,其保护级别分为“Ma”和“Mb”两个级别。其中, Ma 级设备是指具有“很高”的保护级别,在其正常运行、出现预期故障或罕见故障,甚至在瓦斯突出时设备带电的情况下均不可能成为点燃源; Mb 级设备是指具有“高”的保护级别,在正常运行中或在瓦斯突出和设备断电的时间内出现预期故障条件下不可能成为点燃源。

对于 II 类爆炸性气体(含蒸汽)环境用设备,其保护级别分为“Ga”、“Gb”和“Gc”三个级别。其中, Ga 级设备是指具有“很高”的保护级别,在正常运行、出现的预期故障或罕见故障时不可能成为点燃源; Gb 级设备是指具有“高”的保护级别,在正常运行或预期故障条件下不可能成为点燃源; Gc 级设备是指具有“一

般”的保护级别,在正常运行中不是点燃源,也可采取一些附加保护措施,保证在点燃源预期经常出现的情况下(如灯具的故障)不会形成有效点燃。

对于 III 类爆炸性粉尘环境用设备,其保护级别分为“Da”、“Db”和“Dc”三个级别。其中, Da 级设备是指具有“很高”的保护级别,在正常运行、出现预期故障或罕见故障条件下不可能成为点燃源; Db 级设备是指具有“高”的保护级别,在正常运行或出现的预期故障条件下不可能成为点燃源; Dc 级设备是指具有“一般”的保护级别,在正常运行过程中不是点燃源,也可采取一些附加保护措施,保证在点燃源预期经常出现的情况下(如灯具的故障)不会形成有效点燃。

综上所述,表 1 列出了不同类别设备的保护级别、具有的保护特性及其适宜的运行条件。

表 1 设备保护级别、保护特性和运行条件

Tab. 1 Equipment protection level, features and operating conditions

设备类别	EPL 级别	设备保护特性	运行条件
I 类煤矿	Ma-很高	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	当出现爆炸性环境时设备依然运行
	Mb-较高	适合正常操作和严酷运行条件	当出现爆炸性环境时设备断电
II 类工厂气体	Ga-很高	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	在 0 区、1 区和 2 区设备依然运行
	Gb-较高	适合正常运行和经常出现干扰或正常考虑故障的设备	在 1 区和 2 区设备依然运行
	Gc-一般	适合正常运行	在 2 区设备依然运行
III 类粉尘	Da-很高	两个单独保护措施或即使两个故障彼此单独出现依然安全	在 20 区、21 区和 22 区设备依然运行
	Db-较高	适合正常运行和经常出现干扰或正常考虑故障的设备	在 21 区和 22 区设备依然运行
	Dc-一般	适合正常运行	在 22 区设备依然运行

通常,危险场所区域的界定是根据爆炸性环境出现的概率来划分的,而对不同爆炸危险区域的设备选择历来都是以防爆型式为基础的。过去,所谓的“设备选型标准”就是按照 GB 3836. 15-2000 安装标准在设备的防爆型式和其可使用的区域之间规定的固定关系。如本质安全型“ia”和浇封型“ma”为 0 区防爆技术;隔爆外壳型“d”、增安型“e”和充砂型“q”等为 1 区防爆技术;限能设备型“nL”和限制呼吸型“nR”等为 2 区防爆技术。

新版 GB 3836 标准引入的设备保护级别 EPL 概念的重要技术特征是根据设备内在的点燃危险,识别和标志爆炸性环境用设备。因此,EPL 的引入不仅有利于开展设备防爆符合性的危险评定,也为现有的防爆设备选型增添了可选择的方法。

表 2 给出了 EPL 与区域之间的关系。对于大多数情况,基于典型的避免潜在爆炸因果关系,具有不同设备保护级别的设备可按表 2 应用于相应的区域,且无需进一步风险评定。这些关系构成了基于 EPL 的

设备选型规则的基本要素。因此,全面了解并掌握基于 EPL 的设备防爆标志新方法显得十分重要。需要注意的是,区域概念通常不适用于煤矿瓦斯环境,表 2 中给出的仅是一种近似表达。

表 2 设备保护级别与区域的对应关系

Tab. 2 Correspondence of EPL and zone

保护级别	Ma	Mb	Ga	Gb	Gc	Da	Db	Dc
适用区域	0	1	0	1	2	20	21	22

2 基于 EPL 的防爆标志新方法

众所周知,包括自动化仪表在内的各类电气设备,经防爆设计、检验和认证的产品均应赋予一个防爆标志,用于表明设备适用的爆炸性危险环境和达到的防爆等级,并便于防爆设备的选型和使用管理。

2.1 传统的防爆标志

依据现行国家防爆标准,除粉尘环境用电气设备外,爆炸性气体环境用电气设备的防爆标志方法已趋

于统一,即依次由“Ex”符号、“防爆型式”符号、“类别”符号和“温度组别”符号构成^[2]。其中,“防爆型式”符号是指防爆型的传统符号,主要有隔爆外壳型“d”、增安型“e”和本质安全型“ia”等,或者当一台设备的不同部分或 Ex 元件使用不同的防爆型式(即采取“复合防爆”)时,“防爆型式”符号应包括所有使用的防爆型式符号,此时的防爆型式符号一般按字母顺序排列,彼此之间应有小的间隔,如由使用了隔爆外壳型“d”和增安型“e”的复合防爆产品的“防爆型式”符号可表示为“d e”。

表3列出了目前我国 GB 3836 和 GB 12476 标准(包括最新版本)认可的全部防爆型式的传统符号以及基于 EPL 的防爆型式“新符号”^[3-5]。

表3 防爆型式、设备保护级别 EPL 和相应符号

Tab.3 Type of protection, EPL and corresponding symbol

设备类别	防爆型式	传统符号	EPL	基于 EPL 新符号	国标编号	适用区域	
I类	隔爆外壳型	d	Mb	db	GB 3836.2-2010	1区	
	增安型	e	Mb	eb	GB 3836.3-2010	1区	
	本质安全型	ia	Ma	ia	GB 3836.4-2010	0区	
		ib	Mb	ib	GB 3836.4-2010	1区	
	浇封型	ma	Ma	ma	GB 3836.9-2006	0区	
		mb	Mb	mb	GB 3836.9-2006	1区	
	正压型	px	Mb	pxb	GB 3836.5-2004	1区	
	充油型	o	Mb	ob	GB 3836.6-2004	1区	
	充砂型	q	Mb	qb	GB 3836.7-2004	1区	
	II类	隔爆外壳型	d	Gb	db	GB 3836.2-2010	1区
		增安型	e	Gb	eb	GB 3836.3-2010	1区
		本质安全型	ia	Ga	ia	GB 3836.4-2010	0区
			ib	Gb	ib	GB 3836.4-2010	1区
			ic	Gc	ic	GB 3836.4-2010	2区
浇封型		ma	Ga	ma	GB 3836.9-2006	0区	
		mb	Gb	mb	GB 3836.9-2006	1区	
正压型		px	Gb	pxb	GB 3836.5-2004	1区	
		py	Gb	pyb	GB 3836.5-2004	1区	
		pz	Gc	pzc	GB 3836.5-2004	2区	
充油型		o	Gb	ob	GB 3836.6-2004	1区	
充砂型		q	Gb	qb	GB 3836.7-2004	1区	
n型		nA	Gc	nAc	GB 3836.8-2003	2区	
		nC	Gc	nCc	GB 3836.8-2003	2区	
	nR	Gc	nRe	GB 3836.8-2003	2区		
	nL	Gc	nLc	GB 3836.8-2003	2区		
III类	外壳保护型	ta	Da	ta	GB12476.1-2000	20区	
		tb	Db	tb	GB12476.1-2000	21区	
		tc	De	tc	GB12476.1-2000	22区	
	本质安全型	ia	Da	ia	GB12476.4-2010	20区	
		ib	Db	ib	GB12476.4-2010	21区	
	浇封型	ma	Da	ma	GB12476.6-2010	20区	
		mb	Db	mb	GB12476.6-2010	21区	
	正压型	p	Db 或 De	pb 或 pc	GB12476.7-2010	21区或 22区	

关于设备“类别”符号,对于爆炸性气体环境主要有:“I”,表示易产生瓦斯的煤矿用电气设备;“IIA”、“IIB”或“IIC”,表示除易产生瓦斯的煤矿外其他爆炸性气体环境用电气设备。

关于设备“温度组别”,它是表明设备在规定条件下可能产生的最高表面温度,其符号可依据实际确定的设备最高表面温度,按表4用 T1 ~ T6 符号表示,或在符号“T”后用摄氏温度直接标记最高表面温度。对于超过 450 °C,需要时可在符号“T”后用摄氏温度直接标记最高表面温度。

表4 设备温度组别及其限值

Tab.4 Equipment temperature group and its limits

设备温度组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6
最高表面温度/°C	450	300	200	135	100	85

例如,假设一台涡街流量计满足本质安全型“ia”要求,设备的类别为 IIC,其最高表面温度满足 T6,则其防爆标志应表示为 Ex ia IIC T6,可理解该设备为本质安全设备,适用于气体类别为 IIA、IIB 和 IIC 的 0 区爆炸性气体危险场所。又如,假设一台采取“复合防爆”的压力变送器,其压力传感器及其转换电路采用隔爆外壳“d”技术,满足 IIB 要求,接线端子腔体采用增安型“e”,设备的最高表面温度为 130 °C (T4),则该压力变送器的防爆标志应表达为 Ex d e IIB T4 或 Ex d e IIB T130 °C,可理解该产品采取了“隔爆”和“增安”复合防爆技术,适合于气体类别为 IIA 和 IIB、引燃温度不低于 T4(130 °C)的 1 区爆炸性气体环境使用。

当然,对于不适合安装在危险场所的关联设备,按标准规定,符号“Ex”和“防爆型式”符号应用同一方括号括起来,且一般不必标出设备最高表面温度^[6]。如[Ex ia] IIC,表明该关联设备或安全栅采用本质安全型“ia”技术,其本安端为 IIC 本安电路,可与位于 0 区爆炸性气体环境的“ia”本安设备相连。

对于爆炸性粉尘环境,由于现行标准体系尚不完善,GB 12476.1 标准仅规定了用外壳和限制表面温度的“A”型和“B”型两种设备,对设备防爆标志方法的规定与气体环境用防爆电气设备的标志方法有较大差异。如一台符合 GB 12476.1-2000 标准要求、采取“A”型结构、最高表面温度为 125 °C (T4)、满足 21 区场所应用的设备防爆标志应表达为 DIP A21 T_A 125 °C 或 DIP A21 T_A, T4。其中,“DIP”表示粉尘防爆(dust ignition proof)或防粉尘点燃(dust ignition protection)。

2.2 两种防爆标志新方法

根据定义,EPL 是通过内在点燃源的识别,赋予设

备的保护级别,它既反映了设备适用的爆炸性环境,也可表征设备适用的区域。因此,EPL 理应在设备防爆标志中得到适当体现。

也正是因为 EPL 的引入,新版 GB 3836 标准对设备防爆标志的方法作出了重大变化。按照最新发布的 GB 3836.1-2010 标准规定,基于 EPL 的设备防爆标志新方法有以下两种。

① 在传统的防爆标志后增加“设备保护级别”符号 Ma、Mb、Ga、Gb、Gc、Da、Db 或 Dc。

事实上,依据新发布的 GB 3836 标准,由隔爆外壳“d”保护的设备的设备保护级别(EPL)为 Gb 或 Mb,由增安型“e”保护的设备的设备保护级别(EPL)为 Gb 或 Mb,由本质安全型“ia”、“ib”和“ic”保护的设备的设备保护级别(EPL)分别为 Ga 或 Ma, Gb 或 Mb,或 Gc。据此,依据 EPL 概念,我们不难知道其他防爆技术的设备保护级别。上述表 3 列出了全部不同防爆型式保护的设备的 EPL。

需要指出的是,在传统防爆标志后面增加的“设备保护级别”符号必须是设备的总体保护级别,即对于采用多种不同防爆型式的复合型防爆电气设备,应取相对较低的设备保护级别。

如使用增安型“e”(EPL Gb)和正压外壳“px”型(EPL Gb)的电气设备,最高表面温度 125℃(T4),适用于除易产生瓦斯的煤矿外的爆炸性气体环境,则其防爆标志可以表示为 Ex e px IIC T 125℃ Gb 或 Ex e px IIC T4 Gb。这样,由于基于 EPL 防爆标志中给出的总体设备保护级别为 Gb,不必探究该设备采用了什么防爆技术和多少种型式,可马上知晓该设备适用于 1 区爆炸性气体环境。

又如带本质安全型“ia”(EPL Ga)输出电路的、由隔爆外壳“d”(EPL Gb)保护的电气设备,最高表面温度满足 T6 组别要求,适用于除易产生煤矿瓦斯气体外的 IIC 级爆炸性气体环境,则其防爆标志可表示为 Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb。同样,从标志中给出的 EPL 级别,可马上知晓该设备适用于 1 区爆炸性气体环境,而隔爆外壳中本质安全关联电路的输出端可与位于 0 区爆炸性气体环境的本质安全设备相连。

再如采用正压外壳“pz”(EPL Gc)的仪表柜,正压控制器采用隔爆外壳“d”(EPL Gb),最高表面温度为 T4,适用于除易产生煤矿瓦斯气体外的 IIC 级爆炸性气体环境,则其防爆标志可表示为 Ex d pz IIC T4 Gc。同样,由标志中给出的设备总体设备保护级别为 Gc,即可知该设备只适用于 2 区爆炸性气体环境。

此外,如前所述,最新 GB 3836.1-2010 融合了 I

类、II 类和 III 类环境用设备的要求,已明确将用于煤矿以外的爆炸性粉尘环境规定为“III”类设备,且可细分为“IIIA”(可燃性纤维环境用)、“IIIB”(非导电粉尘环境用)和“IIIC”(导电粉尘环境用),即对于爆炸性粉尘环境用设备,防爆标志中的“类别”符号可分别用“IIIA”、“IIIB”或“IIIC”表示相应的设备,而且基本统一了气体和粉尘环境用防爆电气设备的标志方法。如按照最新发布的 GB 12476.6-2010 标准,对于采用适用于导电性粉尘环境(IIIC)的浇封型“mb”的电气设备(EPL Db),如果其最高表面温度低于 175℃,则其基于 EPL 的防爆标志可表达为 Ex mb IIIC T175℃ Db。需要注意的是,按新标准规定,如果给出的最高表面温度是在设备表面堆积特定厚度(如 50 mm)粉尘时测得的,则标志应表达为 Ex mb IIIC T₅₀ 175℃ Db。

最后,值得提及的是,GB 3836.1-2010 新引入了适用于 0 区场所的“双重”防爆技术,并规定了其基于 EPL 的防爆标志方法。标准指出,为了使设备达到 EPL Ga 的保护级别,即满足 0 区气体环境应用,可以通过对同一电气设备采用两个独立的 EPL Gb 防爆型式(同时独立使用两种不同的 1 区防爆技术,且不会产生共因失效)来实现^[7]。此时,设备的防爆标志应包括所使用的两种防爆型式的传统符号,并用“+”相连。例如,使用增安型“e”(EPL Gb)和隔爆外壳“d”型(EPL Gb)保护的电气设备,且基于“增安”和“隔爆”原理确定的最高表面温度为 T3,用于除易产生瓦斯的煤矿外的 IIB 级爆炸性气体环境,则设备防爆标志应表示为 Ex d + e IIB T3 Ga。另外,等同采用 IEC 60079-26:2006 最新发布的 GB 3836.20-2010《爆炸性环境 第 20 部分:设备保护级别(EPL)为 Ga 级的设备》详细规定了 0 区应用的电气设备的结构、试验和标志的特殊要求,它包括适合安装在 0 区和其他区域界面的电气设备的界面分隔与密封的结构要求和标志方法的补充规定。如某一体型温度变送器,假设温度传感器设计为适用于 0 区的本质安全“ia”电路,变送器外壳设计为适合于 1 区的隔爆外壳“d”,且外壳内部含有符合本质安全要求的“ia”关联电路。如果该产品按 GB 3836.20 标准被认证为可安装在 0 区和 1 区界面,则防爆标志应表达为 Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb,即“ia”电路部分满足 Ga 级,可用于 0 区,“d”部分满足 Gb 级,可用于 1 区,并用“/”表示两者之间必须设置符合标准规定要求的分隔防护措施;如果不采取分隔防护措施,则产品防爆标志应表示为 Ex d ia IIC T6 Gb,即整个产品只能用于 1 区爆炸性气体危险场所。

② 采用传统的防爆标志方法,但使用基于 EPL 的

防爆型式“新”符号。

这种方法引入了防爆型式符号的另一种表达形式,即要求在传统的防爆型式符号后面,依据其实际适用的区域0区、1区或2区,统一加上a、b或c,以清晰明示其保护级别。如隔爆外壳型“d”,为1区防爆技术,基于EPL的防爆型式符号应表达为“db”;“nA”为2区防爆技术,基于EPL的防爆型式符号应表达为“nAc”。但需要注意的是,如表3所示,有些传统的防爆型式符号已按其使用的区域分为不同的保护等级,如本质安全型“ia”、“ib”,浇封型“ma”、“mb”等,此时就不必再附加任何字符。

据此,方法①中列举的三种气体环境用设备的防爆标志又可分别表达为 Ex eb pxb IIC T125 °C (T4)、Ex db [ia] IIC T6 和 Ex db pzc IIC T4。

对于上述①中列举的适用于导电性粉尘环境(II-IC)的浇封型“mb”的电气设备(EPL Db),如果其最高表面温度低于175 °C,其防爆标志依然表达为 Ex mb IIC T175 °C;如果给出的最高表面温度是在设备表面堆积50 mm厚度粉尘时测得的,则标志也依然表达为 Ex mb IIC T₅₀ 175 °C。

总之,从表3可以看出,基于EPL的防爆型式“新”符号更具统一性和规则性,且意义更直观、明确。

3 结束语

防爆标志是表征防爆电气设备防爆性能的最重要的特征参数,常被清晰地标志在防爆产品铭牌上。设备保护级别(EPL)是新发布的GB 3836标准引入的一个全新的概念。基于EPL的防爆标志新方法,将成为

未来防爆技术标准化的方向,它不仅实现了煤矿甲烷、爆炸性气体和爆炸性粉尘三类环境用设备防爆标志方法的基本统一,而且为设备选型提供了可替代的方法。

伴随着新版GB 3836系列标准的实施,防爆标志方法的新变化将直接影响防爆产品设计、检验,以及工程应用的选型等技术活动。因此,无论是设备制造厂商、检验机构,还是工程项目设计院、设备用户相关的技术人员,都必须仔细阅读即将实施的新版GB 3836标准,掌握标志变化的实质和内涵,辨识对职责范围内工作的可能影响,以确保新旧GB 3836系列标准的顺利过渡。

参考文献

- [1] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分:设备通用要求[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [2] 徐建平. 工业自动化仪表与系统手册[M].北京:中国电力出版社,2008:437.
- [3] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设 备[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的设 备[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [5] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB 3836.4-2010 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的 设备[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [6] 徐建平,都明生,黄咏委. 仪表本安防爆技术[M].北京:机械工业 出版社,2002.
- [7] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB 3836.20-2010 爆炸性环境 第20部分:设备保护级别(EPL)为 Ga级的设备[S].2010.

行业信息

基于 Altera 和 Xilinx FPGA 的 POWERLINK 从站方案

通过基于FPGA的POWERLINK从站,贝加莱现在可以为自动化组件制造商提供理想的解决方案,即将实时以太网连接广泛地添加到贝加莱的产品中。这种统一的解决方案可以在所有低成本的产品中实现,如带有极少电子零件的紧凑型传感器、功能强大的驱动器和模块化I/O总线连接模块等。

新的以太网连接包含一个参考设计。该设计可以加速产品市场投放时间,并且使POWERLINK技术的所有特点都易于使用,而用户不需要掌握POWERLINK本身的详细知识。交付中包含1个简单的API,它可以与1个串口(SPI)或1个8/16-bit μC接口一起使用,允许任意主机处理器(如ARM、x86或DSP)连接到1个POWERLINK网络。带有简单数据链路的传感器可以直接连接POWERLINK FPGA而不需要外部微控制器。该FPGA解决方案能够处理应用程序中的其他任务,从而进一步降低了总成本。

该解决方案还辅以培训、调试支持,以及1个企业级维护包和1个用于快速启动并运行POWERLINK新产品的贝加莱测试系统。

投资安全是贝加莱客户所共同关注的问题。因此,贝加莱通过提供一个开放且独立于制造商的FPGA平台,明确地将自己同其竞争对手的解决方案区别开来。贝加莱的公开方针不需要运行许可证,这是众多传感器制造商在选择使用何种工业以太网解决方案时考虑的一个决定性因素。