



Rheodyne Titan 和 MV 系列阀门驱动板
驱动器/控制器
开发工具包
(符合 RoHS 标准)

目录

专有声明.....	3
介绍.....	4
章节	
1.0 TitanEX™/TitanHP™ 阀门驱动板 (7770016)	4
2.0 Mighty 阀门驱动板 (7900182)	5
3.0 TitanDX™ 阀门驱动板 (7770211 和 7770380)	5
4.0 TitanEX™/TitanHP™/ TitanEZ™ 20MHz 阀门驱动板(7770267)	5
5.0 驱动板接头输出针脚	6
6.0 指令模式	9
6.1 BCD 控制、状态和反馈.....	9
6.2 电平逻辑控制、状态和反馈.....	11
6.3 脉冲逻辑控制、状态和反馈.....	13
6.4 双脉冲逻辑控制、状态和反馈.....	14
7.0 串行通信	16
7.1 RheoLink™ (I ² C) 通信控制、状态和反馈.....	16
7.2 UART 通信控制、状态和反馈.....	16
7.3 串行通信和电平逻辑干扰.....	16
8.0 采用通用编码器选择阀门工作模式	17
9.0 Titan 阀门驱动板资料	17
9.1 电源和输入/输出要求.....	17
9.2 驱动板布局和地平面详情.....	18
9.3 Titan 驱动板尺寸图.....	19
9.4 阀门装配尺寸图.....	20
9.5 演示套件 (P/N 7770-052).....	22

Rheodyne® Titan 电动阀

驱动器/控制器开发工具包

专有声明

本资料为 IDEX Health & Science, LLC 专有, 并且由 IDEX Health & Science 提供, 作为一种服务协助 IDEX Health & Science 的 OEM 客户开发 Rheodyne 电动阀的驱动与控制电路。一旦申请并获得该资料, 即表明接收人同意不将本资料作为它用, 也不将本资料披露给与其它不参与阀门控制电路开发的人员。

本资料为 IDEX Health & Science 的 OEM 客户提供便利, 其唯一目的是帮助客户开发专用的电子电路, 用于驱动和控制 Rheodyne 电动阀。本公司不对本资料提供任何形式的担保。

本资料的用户将对其开发电路的性能承担全部责任。

IDEX Health & Science 不负责随时更新本资料。

简介

本文档包含下列 Rheodyne 驱动板的驱动规格，帮助 OEM 用户与下列平台接口：

TitanEX™/TitanHP™ 阀门 – P/N 7770016

Mighty 阀门 – P/N 7900182

TitanDX™ 阀门 – P/N 7770211 和 TitanDX 2 阀门 – P/N 7770380

Titan EX™/Titan HP™/Titan EZ™ 20 MHz 阀门– P/N 7770267

下表列出了与上述阀门型号对应的驱动板：

平台	零件编号 (此处 X 代表一个占位符)	指定 PCB 零件编号
TitanEX 阀门 (低压阀门)	MLP77X-XXX	7770016 (7770267 为专用型)
TitanEZ™ 阀门 (低压, 陶瓷阀门)	EZXXX-XXX-X	7770267
TitanHP 阀门 (高压阀门)	MHPXXXX-500-X	7770016 (7770267 为专用型)
TitanDX 阀门 (高压阀门)	MHP99XX-601-1	7770211
TitanDX 2 阀门 (高压阀门)	MHP99XX-602-1	7770380
Mighty 阀门(高压阀门)	79XX-XXX-X 或 99XX-XXX-X	7900182
Prototype 阀门 (低压或高压阀门)	TRXXXXXXXX 或 PRXXXXXXXX	7770016 (7770267 为专用型)

若需要其它图纸或固件信息，请咨询 IDEX Health & Science, LLC 公司。可发送的工程文件主要有下列几种电子文件格式：Pro E、SolidWorks、STEP、IGES、DXF 或 DWG，视具体文件而定。

下述步进电机驱动规格仅适用于 Rheodyne 提供的硬件和固件。若您需要开发自有版本的固件用于驱动 TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 阀门或 Mighty 阀门，请参阅“TitanEX™, TitanHP™, TitanEZ™ 和 Mighty 阀门运动轨迹开发包”。零部件的具体安装位置请参见第 2 节的图 1。注意，本文档涉及的所有驱动板都符合 RoHS 标准。

1.0 TitanEX™/TitanHP™ 阀门驱动板 (7770016)

该驱动板主要用于控制 TitanEX™ 和 TitanHP™ 阀门。

1.1 驱动板接头

- ◆ J1: 2 针脚电源输入接口
- ◆ J2: 10 针脚 TitanEX/TitanHP 阀门接口
- ◆ J3: 10 针脚串行通信和编程接口
- ◆ J4: 12 针脚数字逻辑控制接口

驱动板接头的输出针脚见第 5 段。

1.2 电源要求

TitanEX™/TitanHP™ 阀门驱动板使用 24VDC、1.0A 的稳压电源，电源输入接口为 J1。

2.0 Mighty 阀门驱动板 (7900182)

该驱动板主要用于控制 Mighty 阀门。

2.1 驱动板接头

- ◆ J1: 2 针脚电源输入接口
- ◆ J3: 10 针脚串行通信和编程接口
- ◆ J4: 12 针脚数字逻辑控制接口
- ◆ J6: 9 针脚 D-Sub Mighty 阀门接口

驱动板接头的输出针脚见第 5 段。

2.2 电源要求

Mighty 阀门驱动板使用 24VDC、1A 的稳压电源，电源输入接口为 J1。

3.0 TitanDX™ 和 TitanDX2 阀门驱动板 (7770211 和 7770380)

TitanDX™ 阀门驱动板主要用于控制 TitanEX™ 阀门和 TitanHP™ 阀门。驱动板采用 13 针脚的自锁接口 J5 作为电源接口和控制接口。该驱动板不含 5V 稳压器。

3.1 驱动板接头

- ◆ J2: 10 针脚 TitanEX™/TitanHP™ 阀门连接端口
- ◆ J3: 10 针脚串行通信和编程接口
- ◆ J5: 13 针脚数字逻辑控制、电源和 I²C 通信接口

驱动板接头的输出针脚见第 5 段。

3.2 电源要求

TitanDX™ 阀门驱动板使用 24VDC、1A 和 5VDC、0.2A 两种稳压电源，电源输入端口为 J5。

4.0 TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 20MHz 阀门驱动板(7770267)

作为 TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 驱动板的升级版，该驱动板采用 20MHz 系统时钟，串行通信速率快。同样使用 13 针脚的自锁接口 J5。

用户若需要将驱动板的所有接口进行分组并要求使用自锁接口，建议选用该驱动板。但是，该驱动板没有 BCD 反馈功能。

4.1 驱动板接头

- ◆ J1: 2 针脚电源输入接口
- ◆ J2: 10 针脚 TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 阀门接口
- ◆ J3: 10 针脚串行通信和编程接口
- ◆ J4: 12 针脚数字逻辑控制接口
- ◆ J5: 13 针脚数字逻辑控制、电源和 I²C 通信端口

驱动板接头的输出针脚见第 5 段。

4.2 电源要求

TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 20MHz 阀门驱动板使用 24VDC、1A 的稳压电源，电源输入接口为 J1 或 J5。

5.0 驱动板接头输出针脚

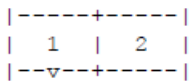
J1: 2 针脚电源输入接口，用于 7770016、7900182 和 7770267 PCB 板。

Molex 零件编号：70543-0001

使用 Molex 零件编号 50-57-9402 连接该接口。

针脚	描述
J1-1	GND
J1-2	+24VDC

J1 接口定义



J2: 10 针脚 TitanEX™/TitanHP™/TitanEZ™ 阀门接口。用于 7770016、7770211、7770380 和 7770267PCB 板。

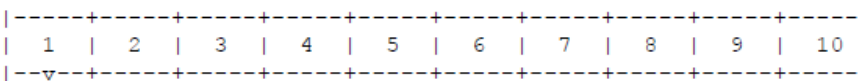
Molex 零件编号：70543-0009

使用 Molex 零件编号 50-57-9410 连接该接口。

针脚	颜色*	描述
J2-1	红色	电机红线
J2-2	灰色	电机灰线
J2-3	黑色	电机黑线
J2-4	黄色	电机黄线
J2-5	红色	GND
J2-6	黄色	传感器 3
J2-7	黑色	传感器 2
J2-8	橙色	传感器 1
J2-9	白色	传感器 0
J2-10	棕色	传感器电源 (5VDC)

*颜色标识用于区分 TitanEX™/TitanHP™ 阀门的电机/传感器控制线。

J2 接口的布局:



J3: 10 针脚串行通信和编程接口。用于本文档提及的各种 PCB 板。

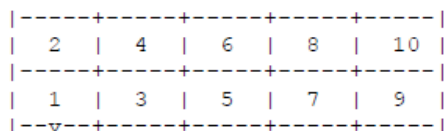
Molex 零件编号: 87831-1042

使用 Molex 零件编号 51110-1060 连接该接口。

针脚	颜色*	描述
J3-1	橙色	I ² C SDA
J3-2	紫色	I ² C SCL
J3-3	无	+5 VDC
J3-4	黑色	GND
J3-5	绿色	AUX1
J3-6	灰色	AUX2
J3-7	无	V _{pp} (编程电压)
J3-8	黄色	保留
J3-9	蓝色	UART TXD
J3-10	白色	UART RXD

*颜色标识用于区分 Titan 控制线 (P/N 8381303)。

J3 接口的布局:



J4: 12 针脚数字逻辑控制接口。用于 7770016、7900182 和 7770267PCB 板。

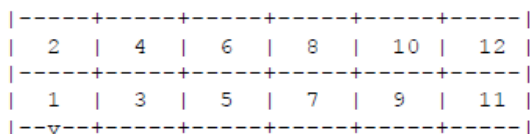
Molex 零件编号: 87831-1242

使用 Molex 零件编号 51110-1260 连接该接口。

针脚	颜色*	BCD 码	电平逻辑模式	双脉冲模式	脉冲模式
J4-1	橙色	BCD FB0			
J4-2	紫色	BCD FB1			
J4-3	白色	BCD FB2			
J4-4	灰色	BCD FB3			
J4-5	粉红色	出错反馈	出错反馈	出错反馈	出错反馈
J4-6	褐色	保留	保留	保留	保留
J4-7	棕色	完成反馈	完成反馈	完成反馈	完成反馈
J4-8	绿色	BCD CMD3	电平逻辑输入	脉冲 A 输入	
J4-9	黑色	GND	GND	GND	GND
J4-10	蓝色	BCD CMD2		脉冲 B 输入	脉冲逻辑输入
J4-11	黄色	BCD CMD1	位置 B 反馈	位置 B 反馈	位置 B 反馈
J4-12	红色	BCD CMD0	位置 A 反馈	位置 A 反馈	位置 A 反馈

*颜色标识用于区分 Titan 控制线 (P/N 7770-051)。

J4 接口的布局:



J5: 13 针脚数字逻辑控制、电源和 I²C 接口。用于 7770211、7770380 和 7770267PCB 板。

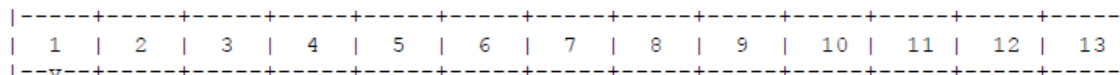
Molex 零件编号: 70543-0012

使用 Molex 零件编号 50-57-9413 连接该接口。

针脚	颜色*	BCD 码	电平逻辑模式	双脉冲模式	脉冲模式
J5-1	无	GND	GND	GND	GND
J5-2	无	+24V	+24V	+24V	+24V
J5-3	无	+5V	+5V	+5V	+5V
J5-4	黑色	GND	GND	GND	GND
J5-5	棕色	完成反馈	完成反馈	完成反馈	完成反馈
J5-6	粉红色	出错反馈	出错反馈	出错反馈	出错反馈
J5-7	绿色	BCD CMD3	电平逻辑输入	脉冲 A 输入	
J5-8	蓝色	BCD CMD2		脉冲 B 输入	脉冲逻辑输入
J5-9	黄色	BCD CMD1	位置 B 反馈	位置 B 反馈	位置 B 反馈
J5-10	红色	BCD CMD0	位置 A 反馈	位置 A 反馈	位置 A 反馈
J5-11	橙色	I2C SDA	I2C SDA	I2C SDA	I2C SDA
J5-12	紫色	I2C SCL	I2C SCL	I2C SCL	I2C SCL
J5-13	无	保留	保留	保留	保留

*颜色标识用于区分 Titan 控制线 (P/N 8381301)。

接口 J5 的布局:

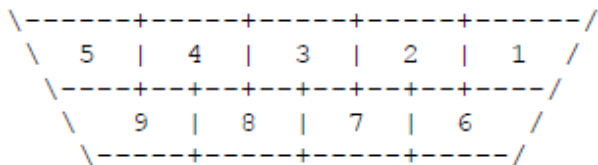


J6: 9 针脚 D-Sub 型 Mighty 阀门接口。仅用于 7900182PCB 板。

Tyco (Amp) 零件编号: 5207826-3

针脚	描述
J6-1	传感器电源 (+5VDC)
J6-2	电机黑色
J6-3	GND
J6-4	电机黄色
J6-5	传感器 2
J6-6	传感器 1
J6-7	电机红色
J6-8	电机灰色
J6-9	GND

J6 接口的布局:



6.0 指令模式

Titan 驱动板允许用户通过数字逻辑或串行通信方式控制阀门。

数字逻辑控制有下列四种指令模式:

- 4 线 BCD
- 4 线反相 BCD
- 电平逻辑 (仅适用于双位阀)
- 脉冲逻辑 (仅适用于双位阀)
- 双脉冲逻辑 (仅适用于双位阀)

驱动板上所有与数字逻辑相关的 (BCD、反相 BCD、电平、脉冲和双脉冲) 输入端都接有一颗上拉电阻, 阻值为 10K。采用 TTL 逻辑、CMOS 逻辑 (0-5V) 或闭合触点接地的方式可控制数字逻辑输入口。所有数字逻辑信号改变状态后至少应稳定 10 毫秒, 否则无效。

串行通信选配项包括:

- RheoLink™ (I²C) 串行通信
- UART 串行通信

6.1 BCD 控制、状态和反馈

6.1.1. 4 线 BCD 控制

在该指令模式下, 用户可以将阀门驱使到任意可用位置。四位并行二进制信号输入到 J4 接口的 8 号、10 号、11 号和 12 号针脚 (或 J5 接口的 7 号、8 号、9 号和 10 号针脚)。该指令模式的输出针脚如下所示:

针脚编号	控制针脚
J4-8 或 J5-7	BCD CMD3
J4-10 或 J5-8	BCD CMD2
J4-11 或 J5-9	BCD CMD1
J4-12 或 J5-10	BCD CMD0

逻辑电平基于下列非反相或“高电平有效”的二进制格式。表格中的 0 表示逻辑“低电平”, 即闭合触点接地或零电压输入。1 表示逻辑“高电平”, 即断开触点或+5VDC 输入。应当正确设置所有的四个比特。

BCD 输入信号必须稳定 10ms 以上，否则无效。一旦输入信号有效，完成反馈信号线变为低电平，直到阀门移动到新位置时才接收新的输入指令，此时完成反馈信号线重新变为高电平。

位置	针脚编号			
	J4-8 或 J5-7	J4-10 或 J5-8	J4-11 或 J5-9	J4-12 或 J5-10
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0

请注意对于 TitanEZ™ 4/5 EZ450-XXX-X，仅位置 1，3，5，和 7 有效。

6.1.2.4 线反相 BCD 控制

除了采用二进制反相（低电平有效）逻辑外，该控制模式与 4 线 BCD 控制模式本质上相同。

位置	针脚编号			
	J4-8 或 J5-7	J4-10 或 J5-8	J4-11 或 J5-9	J4-12 或 J5-10
1	1	1	1	0
2	1	1	0	1
3	1	1	0	0
4	1	0	1	1
5	1	0	1	0
6	1	0	0	1
7	1	0	0	0
8	0	1	1	1
9	0	1	1	0
10	0	1	0	1

6.1.3 BCD 控制模式下的状态信号线

状态反馈线有两根，一根为出错反馈线（J4-5 或 J5-6），另一根为完成反馈线（J4-7 或 J5-5）

针脚	状态反馈	说明
J4-7, J4-5	DoneFB=1, ErrorFB=0	阀门结束上一运动。在上一运动过程中未检测到出错信号。

J4-7, J4-5	DoneFB=1, ErrorFB=1	阀门结束上一运动。在上一运动过程中检测到出错信号。
J4-7, J4-5	DoneFB=0, ErrorFB=X	阀门非闲置。出错反馈线无效

6.1.4 BCD 控制模式下的位置反馈线

位置反馈线有四根：BCD FB0、FB1、FB2 和 FB3（分别对应 J4-1、J4-2、J4-3 和 J4-4 针脚）。位置反馈信号在阀门结束上一运动后更新一次。如前所述，J5 接口没有对应位置反馈线。

6.1.5 BCD 指令模式的逻辑流程

驱动板上电后，电路开始初始化并根据固件程序进行自动配置。接着，电路进入启动例行程序，通过传感器读取位置信号，该读数决定启动例行程序的下一步骤。如果传感器读数有效，阀门将当前位置设为该读数，但阀门本身并不移动。之后，阀门检测指令信号线上是否存在有效的位置指令。如果传感器读数无效，阀门搜索起始位置，即顺时针方向最近的位置（位置转动数值减小），并将当前位置设为搜寻到的位置，然后监控指令信号线是否出现有效的位置指令。一旦完成启动例行程序，电路将完成反馈线设为高电平。然后，电路开始监控输入线，等待下一个有效的位置指令。当电路检测到有效的位置指令时，若阀门未处于该指令位置，则将进行下列操作：

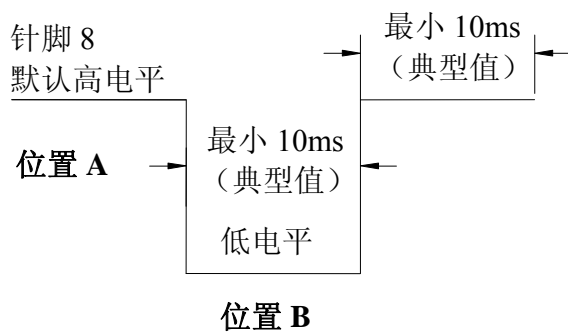
1. 将完成反馈线清零，阀门处于工作状态，不接受任何新的指令。
2. 将阀门沿着预设的运动轨迹移动到正确的位置。
3. 检查出错情况。
4. 到达指令位置后，完成反馈线重新变为高电平，阀门可以接收下一指令。

6.2 电平逻辑控制、状态和反馈

电平逻辑指令模式仅适用于双位阀。根据下述逻辑，通过接口 J4 或 J5（取决于 PCB 的零件编号）将阀门驱使到位置 A 或位置 B。

6.2.1 电平逻辑控制

在电平逻辑模式下，电平输入端接有一个上拉电阻，在无其它信号输入时保持“高电平”状态。因此，上电后，阀门将移动到位置 A 或者保持原位（若阀门已处在位置 A）。针脚 J4-8（或 J5-7）为“低电平”（0V、闭合或接地）时，阀门移动到位置 B；针脚 J4-8（或 J5-7）为“高电平”（+5V 或开路）时，阀门移动到位置 A。改变针脚 J4-8（或 J5-7）的状态后必须至少保持 10 毫秒，否则无效（见下图）。逻辑控制允许用户通过直接接地的方法将阀门从初始位置 A（A=初始位置）移动到位置 B。之后，断开触点后，阀门又重新返回到位置 A。



电平逻辑—位置与 J4 针脚 8 输入状态的关系

6.2.2 状态和位置反馈

完成反馈线（J4-7 或 J5-5）传输阀门的状态反馈信号。位置反馈线有两根：位置 A 反馈（J4-12 或 J5-10）和位置 B 反馈（J4-11 或 J5-9）。位置反馈线采用反相逻辑（“低电平”有效），其状态在阀门完成上一运动后更新。

Done FB	Error FB	Pos_B FB	Pos_A FB	阀门状态
1	0	1	0	阀门处于位置A，可以输入新指令
1	0	0	1	阀门处于位置B，可以输入新指令
0	0	x	x	阀门正在运动中 (工作状态)
0	1	1	1	出错

6.2.3 电平指令模式的逻辑流程

驱动板上电后，电路开始初始化并根据固件程序进行自动配置。接着，电路检查阀门位置，若阀门未处在位置 A，则直接移动到位置 A（起始位置）。之后，电路将完成反馈线设为高电平。然后，电路开始监控输入线，等待下一个新的位置指令。当电路检测到有效的位置指令时，将进行下列操作：

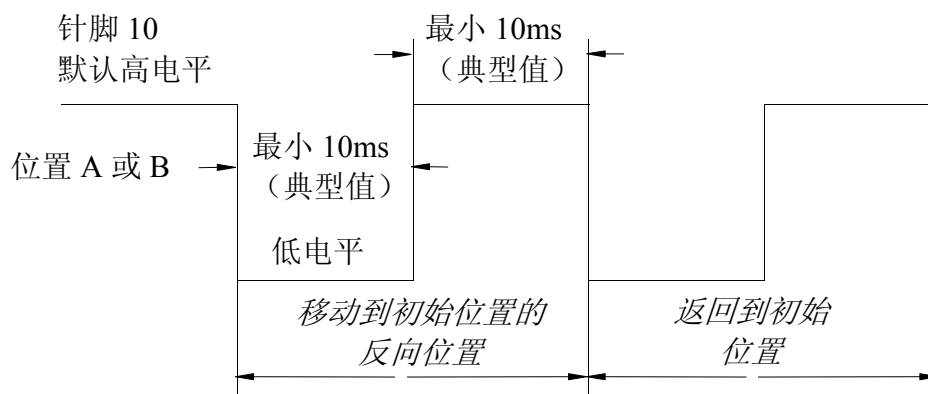
1. 将完成反馈线清零，阀门处于工作状态，不接受任何新的指令。
2. 将阀门沿着预设的运动轨迹移动到正确的位置。
3. 检查出错情况。
 - c. 判断一根反馈线即可表明阀门已经移动到目标位置。
 - d. 若阀门未移动至目标位置，完成反馈线将保持“低电平”，若阀门固定不动，所有的位置反馈线都不被处理。同时，出错反馈线也变为“高电平”。
4. 阀门到达指令位置后，完成反馈线重新变为“高电平”，阀门可以接收下一指令。

6.3 脉冲逻辑控制、状态和反馈

脉冲逻辑指令模式仅适用于双位阀。根据下述逻辑，通过接头 J4 和 J5（取决于 PCB 的零件编号）将阀门驱使到位置 A 或位置 B。

6.3.1 脉冲逻辑控制

在脉冲逻辑模式下，脉冲输入有一颗上拉电阻，在没有其它信号输入时保持为“高电平”状态。驱动板上电后，电路检测阀门位置，若阀门既不处在位置 A，也不在位置 B，阀门将直接移动到起始位置 A。J4-10（或 J5-8）为“低电平”（0VDC 脉冲或接地）时，阀门将反向运动。脉冲信号必须保持 20 毫秒以上（低电平保持 10 毫秒以上、高电平保持 10 毫秒以上）。见下图。阀门开始运动前，若检测到新指令，针脚 J4-7（或 J5-5）“完成反馈状态线”将被清零，阀门处于工作状态，不再接收新的指令。当阀门结束其运动轨迹后，“完成反馈状态线”变为“高电平”，用户可向阀门发出下一步指令。



脉冲逻辑—位置与 J4 针脚 10 输入状态的关系

6.3.2 状态和位置反馈

完成反馈线（针脚 J4-7 或 J5-5）传输阀门的状态反馈信号。状态反馈线有两根：位置 A 反馈（J4-12 或 J5-10）和位置 B 反馈（J4-11 或 J5-9）。位置反馈线采用反相逻辑（“低电平”有效），其状态在阀门完成上一运动后更新。

Done FB	Error FB	Pos_B FB	Pos_A FB	阀门状态
1	0	1	0	阀门处于位置 A，可以输入新指令
1	0	0	1	阀门处于位置 B，可以输入新指令
0	0	x	x	阀门正在运动中（工作状态）
0	1	1	1	出错

6.3.3 脉冲指令模式的逻辑流程

驱动板上电后，电路开始初始化并根据固件程序进行自动配置。接着，电路检查阀门位置，若阀门未处在位置 A，则直接移动到位置 A（起始位置）。之后，电路将完成反馈线设为“高电平”。然后，

电路开始监控输入线，等待下一个有效的位置指令。当电路检测到有效的位置指令时，将进行下列操作：

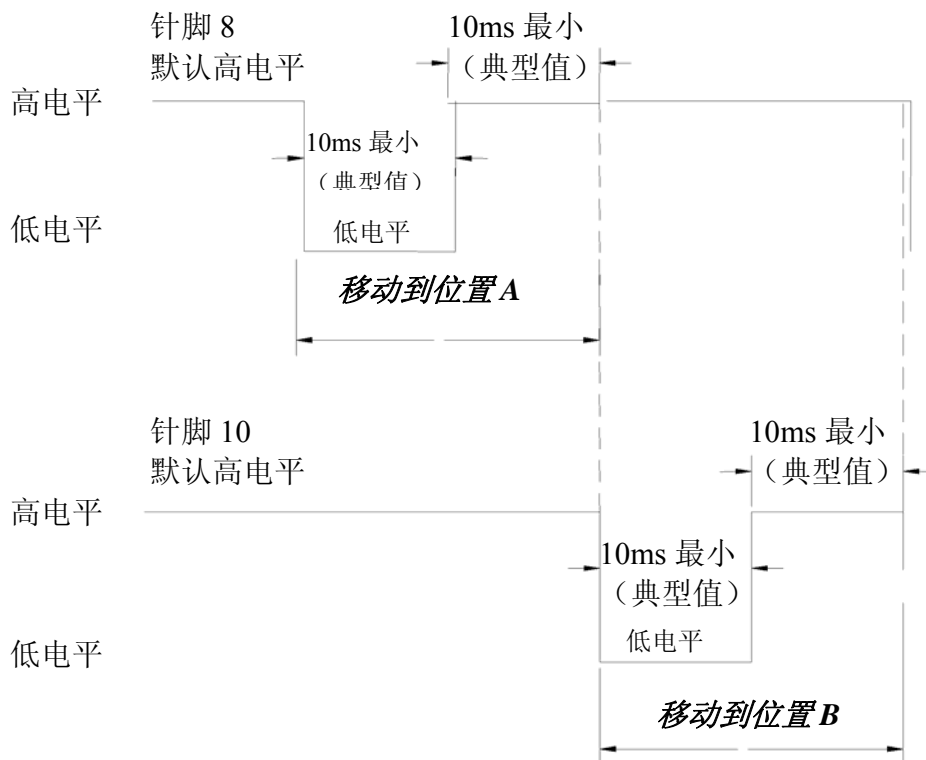
1. 将完成反馈线清零，阀门处于工作状态，不接受任何新的指令。
2. 将阀门沿着预设的运动轨迹移动到正确的位置。
3. 检查出错情况。
 - c. 判断一根反馈线即可表明阀门已经移动到目标位置。
 - d. 若阀门未移动至目标位置，完成反馈线将保持“低电平”，若阀门固定不动，所有的位置反馈线都不被处理。同时，出错反馈线也变为“高电平”。
4. 到达指令位置后，完成反馈线重新变为“高电平”，阀门可以接收下一指令。

6.4 双脉冲逻辑控制、状态和反馈

脉冲逻辑指令模式仅适用于双位阀。根据下述逻辑，通过接头 J4 或 J5（取决于 PCB 的零件编号）将阀门驱使到位置 A 或位置 B。

6.5 双脉冲逻辑控制

在双脉冲逻辑模式下运行时，两个输入端都接有上拉电阻，在没有其它信号输入时将其保持在“高电平”状态。驱动板上电时，若阀门处在位置 A 或 B，则阀门维持原位，直至接收到其它指令。若驱动板上电时阀门处在其它位置，则阀门将回到位置 A。当 J4-8（或 J5-7）为“低电平”（脉冲 0VDC 或接地）时，阀门回到位置 A；当 J4-10（或 J5-8）“低电平”（脉冲 0VDC 或接地）时，阀门移动到位置 B。脉冲宽度必须保持 20 毫秒以上（低电平保持 10 毫秒以上，高电平保持 10 毫秒以上）。见下图。



双脉冲逻辑—位置与 J4 针脚 8、10 输入状态的关系

6.4.2 状态和位置反馈

完成反馈线 (J4-7 或 J5-5) 传输阀门状态反馈信号。位置反馈线有两根：位置 A 反馈 (J4-12 或 J5-10) 和位置 B 反馈 (J4-11 或 J5-9)。位置反馈线采用反相逻辑 (“低电平” 有效)，其状态在阀门完成上一运动后更新。

Done FB	Error FB	Pos_B FB	Pos_A FB	阀门状态
1	0	1	0	阀门处于位置 A，可以输入新指令
1	0	0	1	阀门处于位置 B，可以输入新指令
0	0	x	x	阀门正在运动中 (工作状态)
0	1	1	1	出错

6.4.3 双脉冲指令模式的逻辑流程

驱动板上电后，电路开始初始化并根据固件程序进行自动配置。在双脉冲控制模式下，控制板检测阀门是否处在位置 A 或位置 B。如果阀门既不处在位置 A，也不处在位置 B，则阀门将直接移动到位置 A。之后，电路将 “完成反馈线” 设置为 “高电平”。然后，电路开始监控输入线，等待下一个有效的位置指令。当电路检测到有效的位置指令时，将进行下列操作：

1. 将完成反馈线清零，阀门处在工作状态，不接收新的指令。

2. 将阀门沿着预设的运动轨迹移动到正确的位置。
3. 检查出错情况。
 - a. 判断一根反馈线即可表明阀门已经移动到目标位置。
 - b. 若阀门未移动至目标位置，完成反馈线将保持“清零”，若阀门固定不动，所有的位置反馈线都不被处理。同时，出错反馈状态线也变为“高电平”。
4. 到达指令位置后，完成反馈线重新变为“高电平”，阀门可以接收下一指令

7.0 串行通信

7.1 RheoLink™ (I²C) 通信控制、状态和反馈

RheoLink 通信协议基于 I²C 多路串行通信标准。用户只需三根线（数据线、时钟线和地线）即可控制多个阀门。客户设备需要具有 I²C 主机功能，而 Rheodyne 驱动板作为 I²C 从机。RheoLink 采用基本指令、状态指令、反馈指令以及高级指令进行驱动板的配置和状态反馈。

有关具体使用方法，请参阅 Rheodyne 文档“TitanEX™/TitanHP™ 和 TitanHT™ 驱动板 RheoLink™ 通信协议”。

7.2 UART 通信控制、状态和反馈

在 UART 通信协议下，用户只需三根线（RXD、TXD 和地线）即可控制单个阀门。驱动板兼容 TTL 或 CMOS 电压电平（0-5V）。通过外部适配器，还可与 USB、RS-232、RS-422 或 RS-485 端口进行接口。UART 通信协议采用基本指令、状态指令、反馈指令以及高级指令进行驱动板配置和状态反馈。

有关具体使用方法，请参阅 Rheodyne 文档“TitanEX™/TitanHP™ 和 TitanHT™ 驱动板 UART 通信协议”。

7.3 串行通信和电平逻辑干扰

驱动板可同时采用串行通信和数字逻辑控制。若阀门为双位阀并且指令模式为电平逻辑模式，工作时会出现冲突。电平输入被内部上拉到 5V，只要没有外部信号输入，阀门就位于 Load 位置。若用户使用串行通信指令将阀门驱使到 Inject 位置，驱动板将首先移动阀门到 Inject 位置。在完成该运动轨迹后，驱动板又立即检测输入电平，若此时输入电平为高电平状态，则迅速将阀门移动到 Load 位置。

为避免此类冲突，请在使用串行通信前将指令模式切换到 BCD、脉冲或双脉冲模式。

8.0 采用通用编码器选择阀门工作模式

本节仅适用于采用通用位置编码的阀门。“通用”是指采用相同的编码盘指令即可定位端口呈 60°分布和 36°分布两种阀门，从而方便了阀门液端的更换，无需拆卸执行机构。输入线 AUX1 (J3-5) 和 AUX2 (J3-6) 控制其工作模式。这些线路都接有内部上拉电阻，无外部信号输入时保持“高电平”。这些线路只有在控制板上电时才被抽样检测。上电后输入信号的任何变化都将被忽略。

AUX1 逻辑电平	AUX2 逻辑电平	工作模式
1	1	默认工作模式，由固件程序决定
0	1	强制 60° 模式
1	0	强制 36° 模式
0	0	默认工作模式，由固件程序决定

9.0 Titan 阀门驱动板资料

9.1 电源和输入/输出要求

输入电压：24VDC +5/-10%

输入电流：静态电流：10mA

峰值电流：2.3A

有效值：1.0A

平均值：0.8A

数字信号输入要求

最大输入低电压 (V_{ILmax}): 1.0V

最小输入高电压 (V_{IHmin}): 4.0V

数字信号输出要求

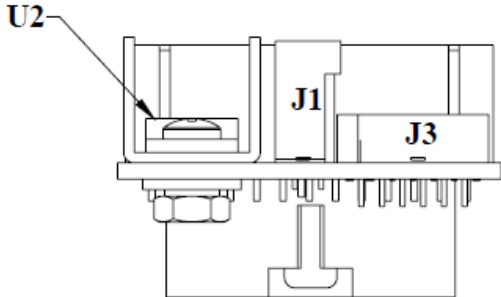
最大输出低电压 (V_{OLmax}): 0.6V + 100 欧电阻器压降

最小输出高电压 (V_{OHmin}): 4.3V - 100 欧电阻器压降

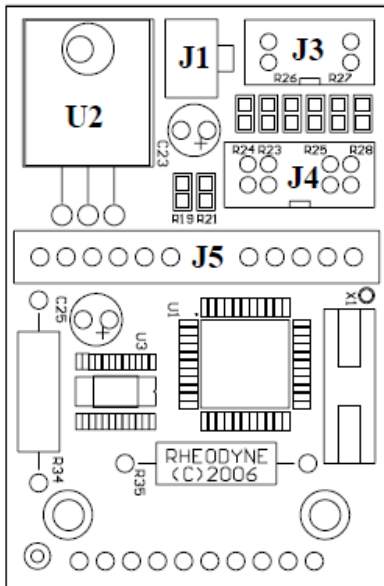
驱动板尺寸：2.23 英寸 x 1.46 英寸

9.2 驱动板布局 and 地平面详情

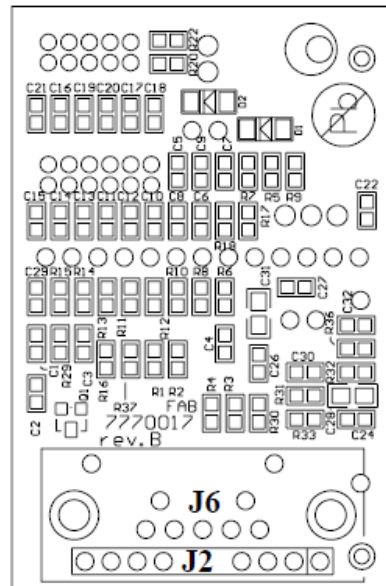
仅供参考，图中元件不会全部出现在所有驱动板上



侧视图
带散热器
7770267
7770016P



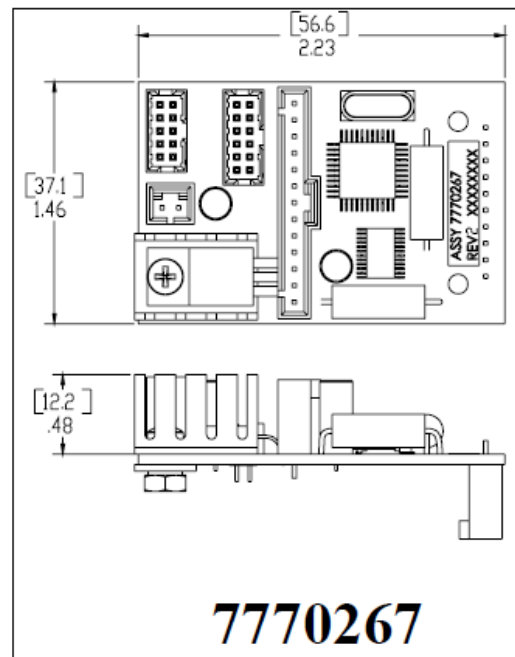
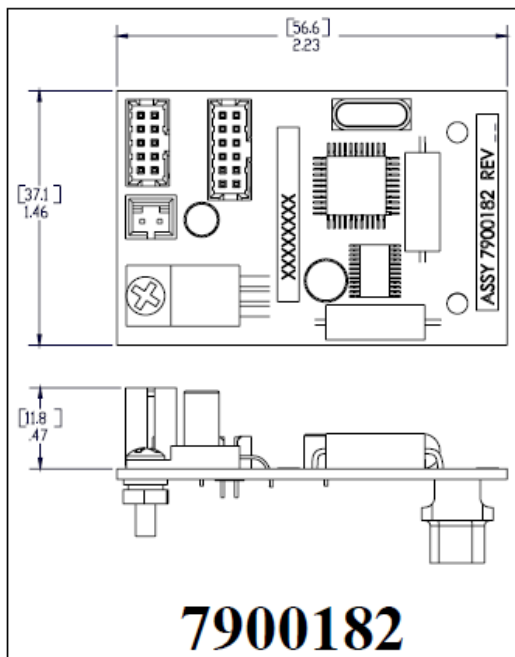
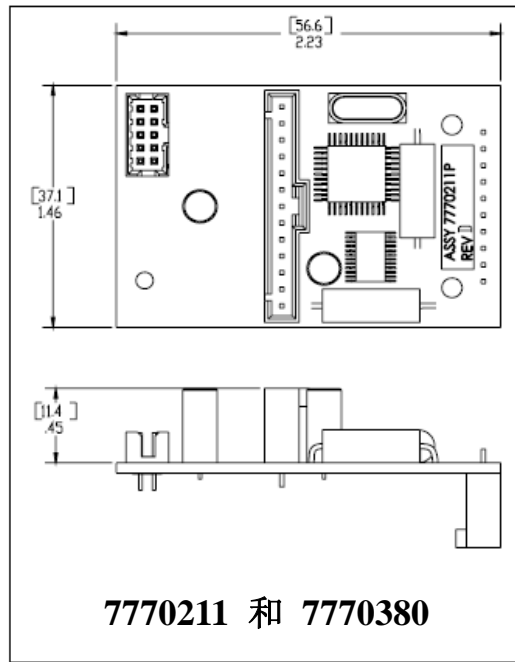
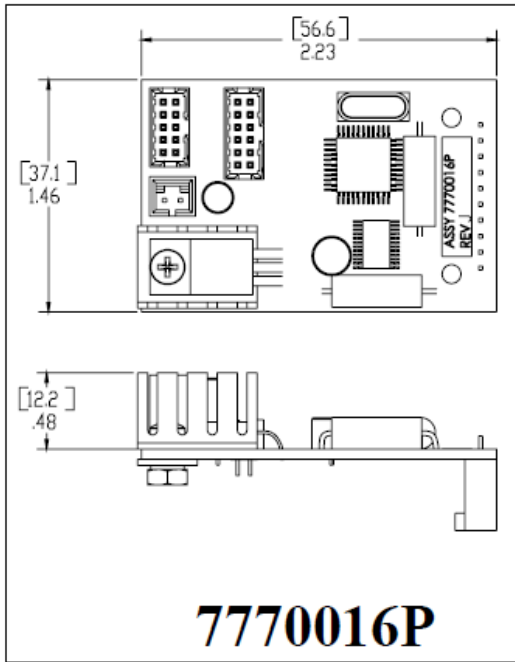
俯视图



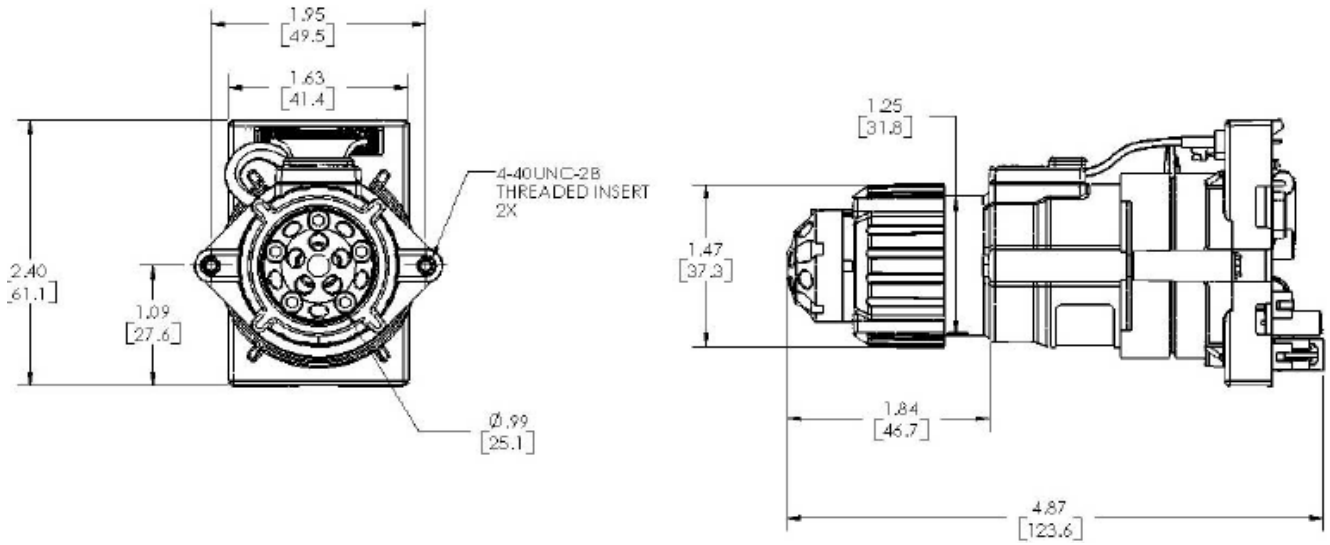
仰视图

7770016P
7900182
7770211
7770267
7770380

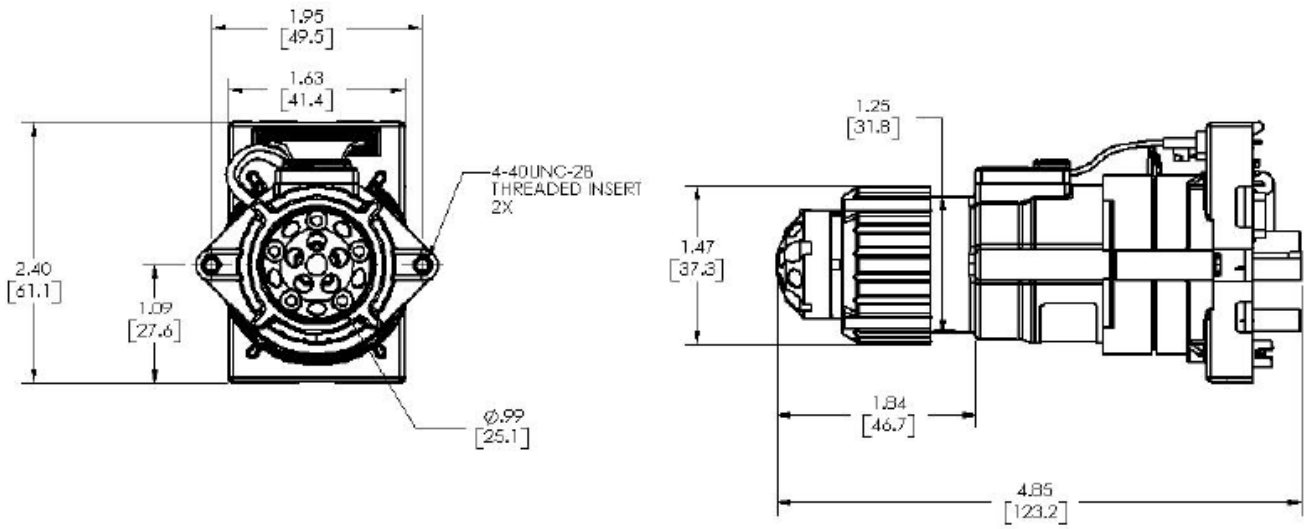
9.3 Titan 驱动板尺寸图



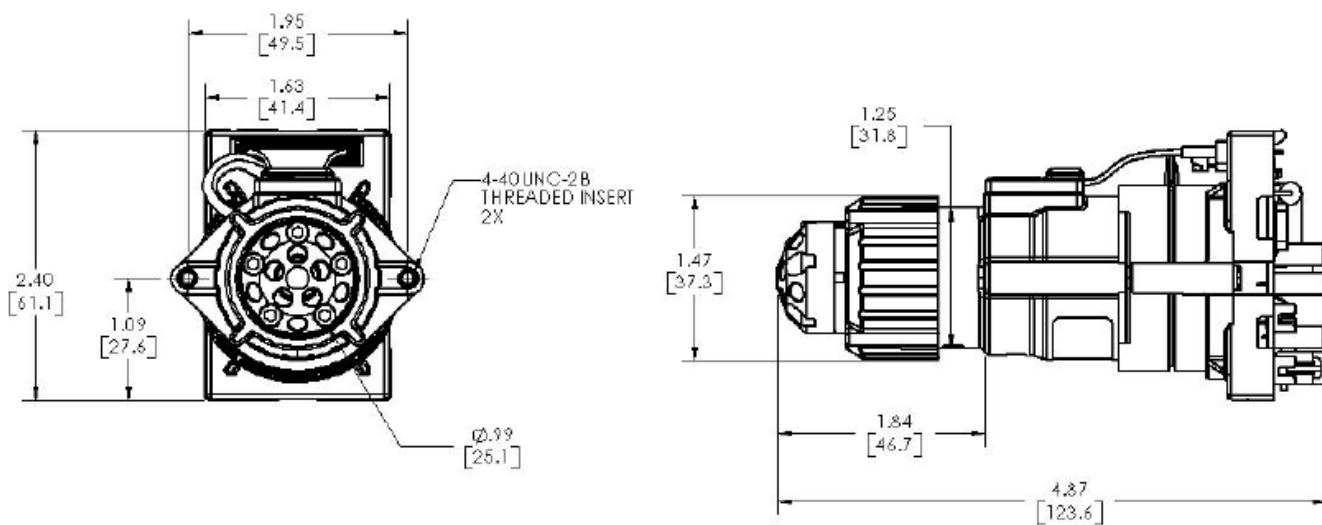
9.4 阀门装配尺寸图
尺寸单位为英寸/毫米



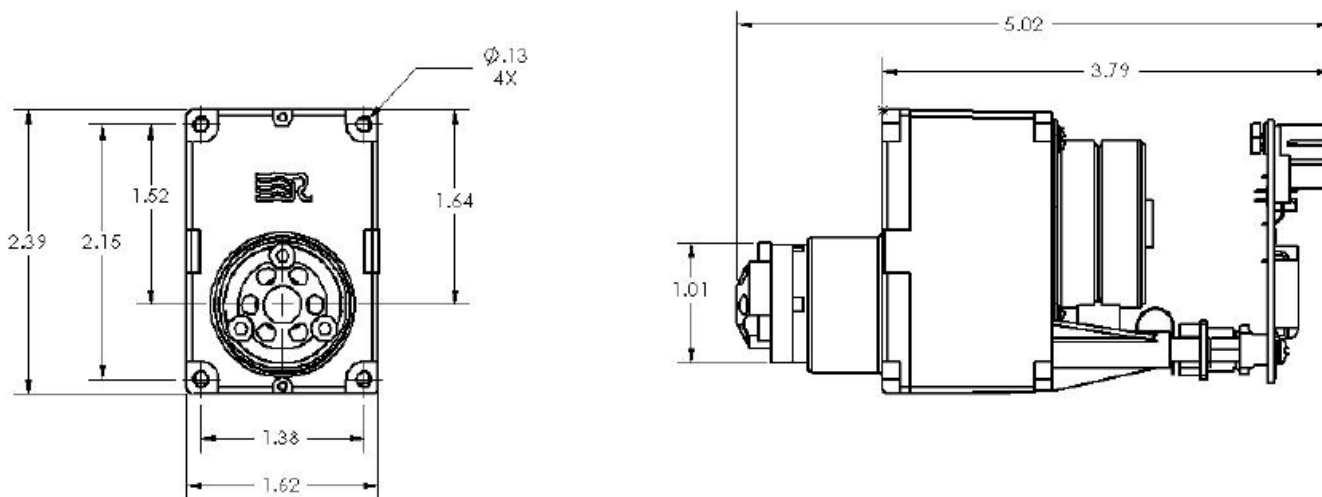
带 7770016 驱动板的 TitanHP™ 阀门



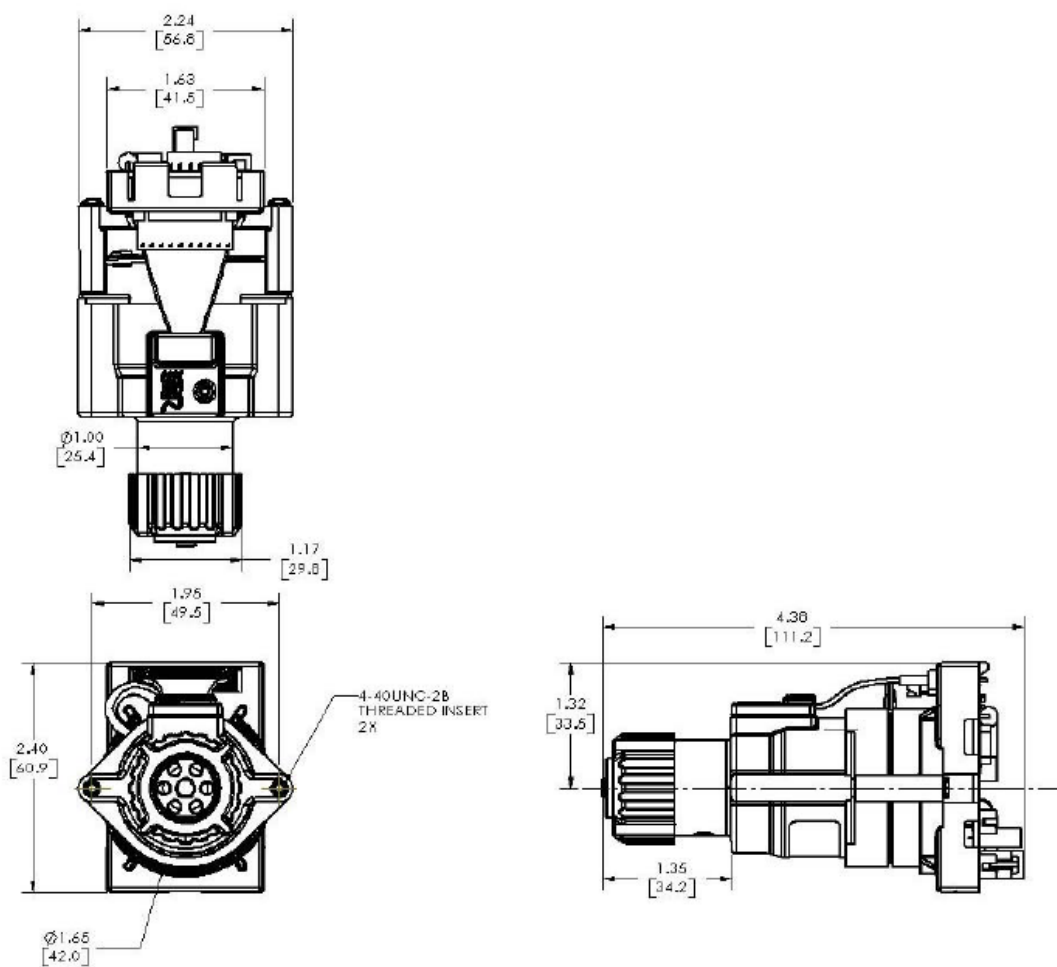
带 7770211 或 7770380 驱动板的 TitanHP™ 阀门



带 7770267 驱动板的 TitanHP™ 阀门



带 7900182 驱动板的 Mighty 阀门



带 7770016 驱动板的 TitanEX™ 阀门

9.5 演示套件

IDEX Health & Science, LLC 提供演示套件 (P/N 7770-052), 方便 OEM 用户进行开发。该演示套件包含驱动阀门所需的全部零部件, 包括:

1. 通用电源—输入为 100-240VAC、50-60Hz, 输出为 24VDC、1.7A
2. 电源线
3. 电源转接线 (P/N 7900-901)
4. J4 接口控制线 (P/N 7770-051)
5. J5 接口控制线 (P/N 8381301)
6. J3 接口控制线 (P/N 8381303)

有关该演示套件的其它信息, 请咨询 IDEX Health & Science, LLC.