



BGK-4900
振弦式锚索计
安装使用手册

版本号: Rev.E
发行时间: 2021

版权声明

本文件所含信息归基康仪器股份有限公司所有，文件中所有信息、数据、设计以及所含图样均属基康仪器股份有限公司所有，未经基康仪器股份有限公司书面许可，不得以任何形式（包括影印或其他任何方式）翻印或复制，间接或直接透露给外界个人或团体。

本仪器的安装、维护、操作需由专业技术人员进行，基康仪器股份有限公司对本产品拥有更改的权利，产品更改信息恕不另行通知。

©2021 基康仪器股份有限公司版权所有

目 录

1. 概述.....	1
1.1 简介.....	1
1.2 锚索测力计构造.....	1
2. 锚索测力计率定、电缆连接与安装.....	2
2.1 读数检查.....	2
2.2 现场率定.....	2
2.3 电缆连接.....	2
2.4 现场安装.....	2
2.4.1 基本要求.....	2
2.4.2 锚索测力计安装.....	3
3. 数据采集.....	5
3.1 使用便携式读数仪采集读数.....	5
3.2 自动数据采集仪的设置.....	5
4. 数据处理.....	5
5. 故障排除.....	6
附录A：锚索计掉弦后仪器系数的重新计算.....	7
A.1简介.....	7
A.2步骤.....	7
附录B：锚索测力计支承板（垫板）变形的影响及其预防措施.....	8
B.1概述.....	8
B.2锚索计的率定过程.....	8
B.3锚索测力计尺寸失配的的预防措施.....	8
附录C：4900率定表表样.....	10

1. 概述

1.1 简介

BGK-4900 系列钢弦式锚索测力计（或称压力荷载盒、轴力计等）用于锚索、锚杆及其它重型荷载的在线监测，包括：混凝土坝、地下洞室、边坡、基坑支护、桥梁及反力梁等荷载的实时在线监测。

1.2 锚索测力计构造

BGK-4900 型锚索测力计由高强度合金钢圆筒和内置的 3~6 支高精度振弦式传感器组成。通过测量每只传感器输出的读数就可在远程获取作用在锚索测力计上的总荷载，同时还能判断载荷的偏心位置。锚索测力计为全密封防水定制设计，能够在户外环境下长期工作。

锚索测力计没有标准的外形尺寸，几乎所有型号的 BGK-4900 型锚索测力计都是根据用户提供的锚具尺寸确定，即采用定制加工，依量程（吨位）不同测力计的高度在 100-220mm 之间，外型参见图 1-1 所示。传感器分步按照如图所示，自电缆座左侧起为 1# 传感器，顺时针方向依次为 2#~6# 传感器。

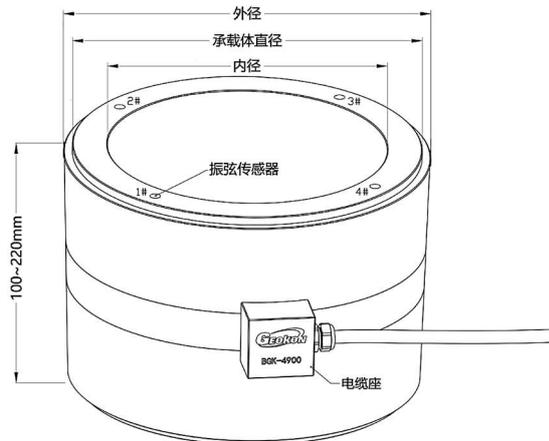


图 1-1 BGK-4900 系列锚索计外型（4 传感器）

注意：用户在定制锚索计时，需事先向基康公司提供现场使用的工作锚板直径和包络圆直径，其中包络圆直径的确定参照图 1-2 所示，在量取包络圆时应以小孔侧为准（非喇叭口一侧），以确保定制的锚索计与现场使用的工作锚板完全匹配。通常，用户定制的锚索计承载体直径与工作锚板外径相同，内径则等于或略大于锚板的包络圆直径。

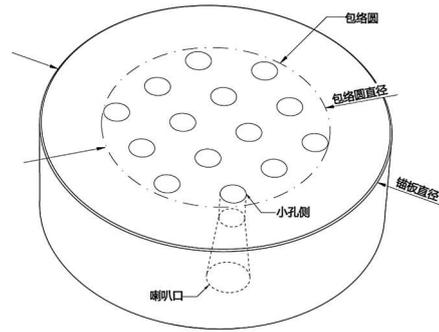


图 1-2 锚板包络圆直径的确定

基康可根据用户需求加工成所需外形结构，如方形、椭圆形等异形锚索测力计。

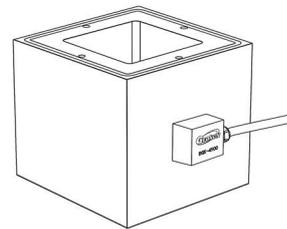


图 1-3 方形锚索计

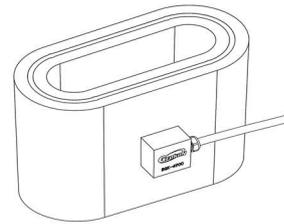


图 1-4 椭圆锚索计（扁锚）

基康公司不仅提供空心结构的锚索测力计，还接受实心结构的测力计定制，以应用于反力梁载荷、超大质量称重等环境。

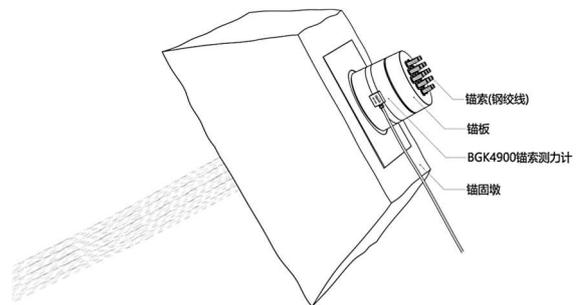


图 1-5 锚索测力计典型安装示意图

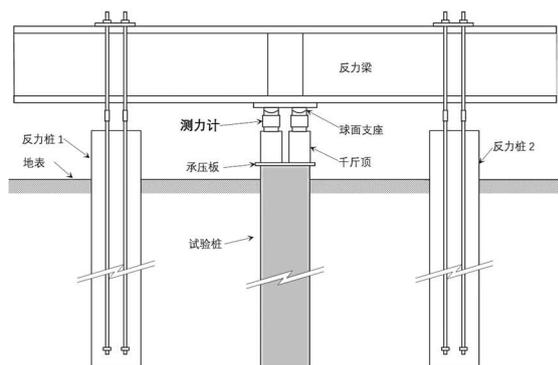


图 1-6 用于桩基静载测试的反力梁监测

BGK-4900 系列锚索计采用密封结构, 通常具有不低于 0.1Mpa 的防水能力, 并接受更高防水等级的订制。

2. 锚索测力计率定、电缆连接与安装

2.1 读数检查

用户在收到锚索测力计后, 应使用读数设备进行电气检查。读数方法参见第 3 章。

2.2 现场率定

BGK-4900 锚索测力计在出厂前均经严格检验并出具相应的检测证书(率定表), 一般不需进行现场率定即可使用。除非必须, 率定前应注意下列事项:

- 1) 对于量程超过 5000kN 的锚索测力计, 应选择精度 3%或更高精度的砝码压力加载装置或电液伺服式压力机实施率定, 普通手动液压力机由于本身精度较低及稳压困难, 不易获得良好的率定效果。
- 2) 率定时, 压力机需配置专用的加压头(垫板), 锚索测力计承载体上、下承载面均应设置专用垫板, 垫板的外径不得小于测力计承载体外径, 确保承载面全接触。加压头及承载垫板表面应平整光洁, 不得有焊疤、焊渣及其它异物(非常微小的异物都可能导致在小荷载阶段引起读数误差)。
- 3) 正式加压前, 应先对锚索测力计预压三次, 预压最大荷载应不大于锚索测力计标称载荷的 10%。特别需要注意的是在预压时, 应缓慢、逐渐增加压力并在最大压力处停留一分钟以上。预压完成后, 锚索测力计应静置 5 分钟后方可进行正式率定。
- 4) 读取各测点数据时, 应确保压力加载持续稳定。

2.3 电缆连接

BGK-4900 系列锚索测力计使用 8、10 或 14 芯电缆, 各芯线分别连接内置的 3~6 支振弦传感器和温度

传感器, 芯线功能定义如表 2-1 所示:

表 2-1 BGK4900 锚索计电缆芯线定义

传感器编号	芯线颜色			功能定义
	3 弦	4 弦	6 弦	
1#	红-红	红-红	红-红	振弦信号
2#	黑-黑	黑-黑	黑-黑	
3#	蓝-蓝	蓝-蓝	蓝-蓝	
4#	/	黄-黄	黄-黄	
5#	/	/	紫-紫	
6#	/	/	灰-灰	
温度	绿-白	绿-白	绿-白	温度信号
屏蔽	(裸)			接地

标配的锚索测力计均自带 3m 电缆, 实际使用时可按需求加长。适用 BGK-4900 系列锚索计的电缆为 BGK05-375V6 (十芯) 或 BGK07-500V6 (十四芯) 屏蔽电缆, 使用非上述电缆可能导致读数不稳定或不能正确读数。

- ☞ 电缆连接加长时, 只需将颜色相同的芯线对接即可。
- ☞ 如条件允许, 电缆连接加长建议提前在室内完成。

接线方法: 将待接电缆分别剥去长度 80~120mm 电缆护套, 电缆芯线对接时应相互错开, 确保连接后各芯线保持等长。导线连接时必须使用锡焊连接, 参照如图 2-1 使用带胶的热缩管密封后的接头即可满足一般密封防护要求。如有高防水耐压要求的, 则推荐使用高压防水电缆密封接头, 详情联系基康公司。

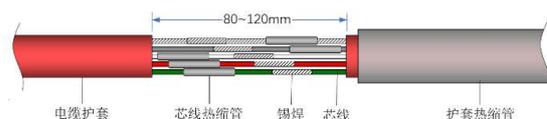


图 2-1 电缆连接示意图

注意: 芯线焊接工作结束后, 必须用读数仪进行读数测量检查, 配合数字万用表测量各芯线间电阻等情况, 避免因焊接工作造成接头部位芯线短路、断路等情况。

2.4 现场安装

锚索测力计在安装过程中应轻拿轻放, 避免碰撞或跌落, 大载荷的锚索计通常备有吊环, 必要时辅以安装支架和倒链。

2.4.1 基本要求

1) 锚索孔要求

锚索测力计安装除应符合相关规范外, 必须保证

锚索计承载基面与钻孔方向的垂直度。因此安装前应检查锚垫板平面与锚束张拉孔的中心轴线（即受力方向）是否相互垂直，允许的垂直度偏差范围是 $\pm 1.5^\circ$ ，如图 2-2 所示。任何超过该偏差范围的安装均可能导致锚索张拉过程中出现测值偏小、失真甚至失稳的现象。垂直度应在孔口锚具安装施工阶段即进行控制。

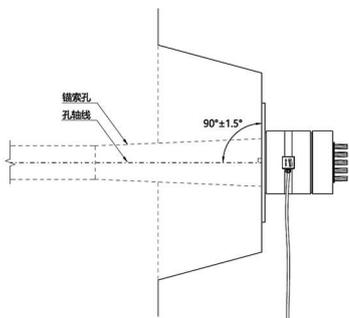


图 2-2 锚索孔垂直度要求

如果锚索孔孔口段存在较大偏斜，在安装时可参照图 2-3 所示方式进行纠偏处理，但该方式依然存在失稳的风险，因此应从前期控制好基础施工。

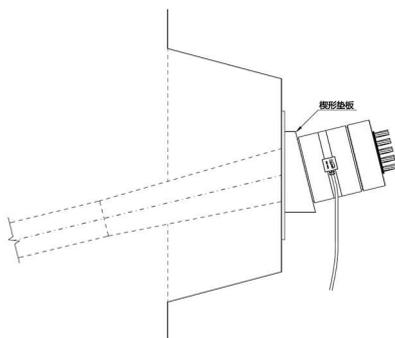


图 2-3 锚索计纠偏安装示意图

对包含有弯曲段的锚索孔，其靠近孔口应保证有不少于 1.5m 的长度为直管段，如图 2-4 所示，若直管段小于建议的长度，作用在锚索计承载面上为非正交的力，测值将会小于实际值，从而产生测值失真。

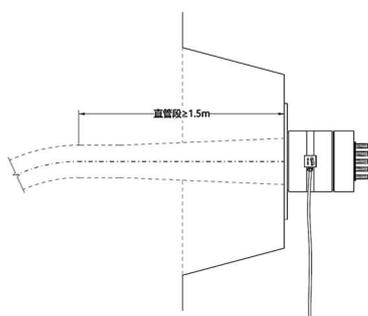


图 2-4 弯曲孔的孔口段长度

2) 锚垫板安装基面要求

作为锚具的一部分，用于锚索计安装的锚垫板上

的安装基面应平整光洁，平整度误差应小于 0.05mm，以确保承载面的充分结合、均匀传递荷载。平整度较差的安装基面将会导致测力计测值失真。

如果现场的锚垫板平整度不能得到保证，则应在锚索计承载面增加额外的垫圈，额外的垫圈能够减少或消除承载面平整度。

2.4.2 锚索测力计安装

锚索测力计理想的工作条件是保持测力计本身、锚板、锚垫板及锚索束四者同轴，以使得荷载均匀分布在测力计的承载面上。

1) 典型安装

锚索测力计应安装在（工作）锚板和锚垫板之间才能正常工作。如果锚索孔及垫板均符合上述要求，无需任何额外的附件，参照图 2-5 所示直接进行安装。

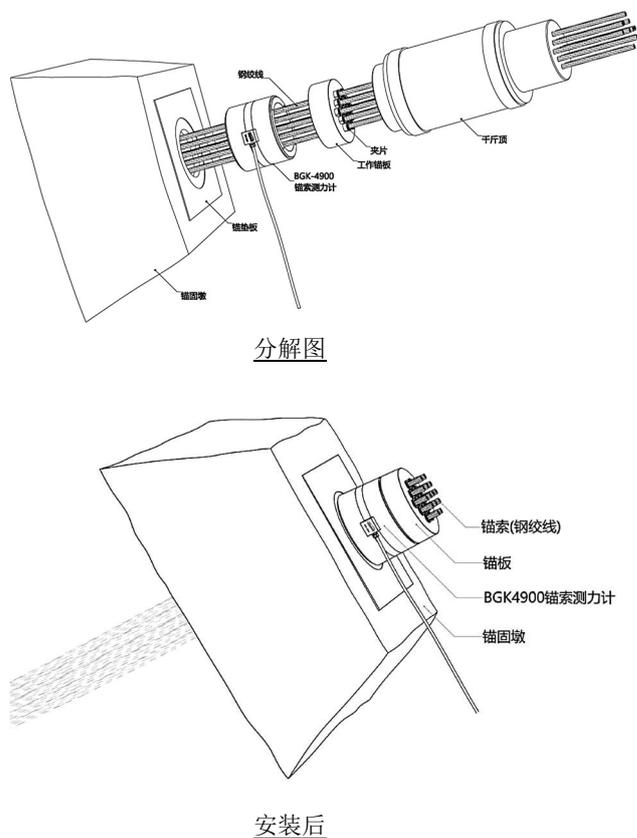
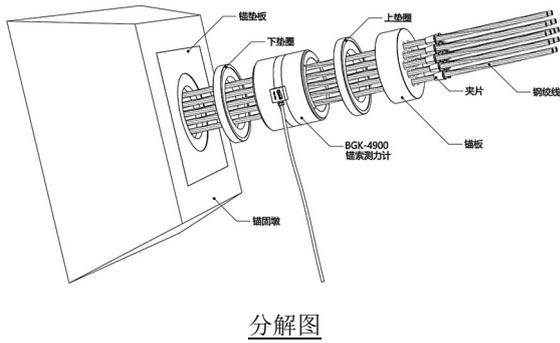


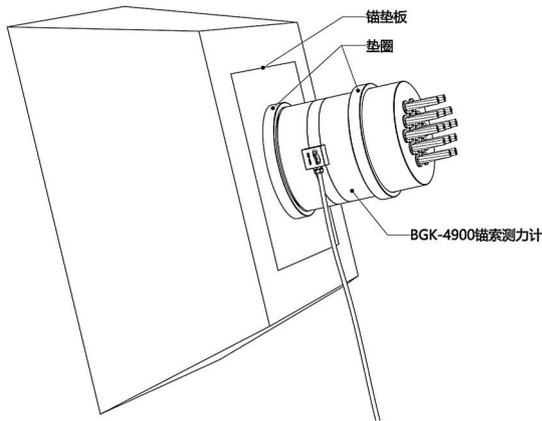
图 2-5 锚索测力计典型安装

2) 带垫圈安装

当锚垫板承载基面平整度差、孔口垂直度偏差较大时，均建议安装额外的垫圈以得到更准确的测量效果。有时候，增加额外的垫圈还能有效解决锚具与锚索测力计直径失配带来的应用问题。



分解图



安装后

图 2-6 锚索测力计带垫圈安装

垫圈由用户在现场根据锚具和锚索测力计的尺寸自行加工解决，但垫圈的外径（或沉槽直径 $\varnothing A$ ）不应小于锚索测力计或锚板外径较大者，内径 $\varnothing B$ 与测力计内径相同。推荐在垫圈两侧面设置限位沉槽（上垫圈两侧设槽，下垫圈一侧设槽），以便于安装时保持各部件同轴。同样，垫圈的承载面也要保持平整光洁。

垫圈的尺寸参照图 2-7 所示：

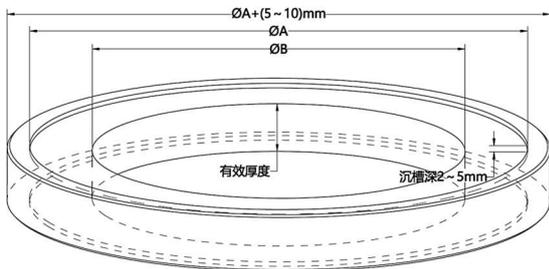


图 2-7 垫圈外形尺寸图

垫圈的有效厚度推荐如下表 2-2 所示：

表 2-2 垫圈有效厚度推荐尺寸

测力量程 (kN)	推荐厚度(mm)
≤ 1000	≥ 20
1500	≥ 30
2000	≥ 35
3000	≥ 40
4000	≥ 50
5000	≥ 60
8000	≥ 100
10000	≥ 120

3) 锚索测力计张拉加载

在加载时对钢绞线必须采取整体张拉、分级加载，加载过程中，并且在张拉过程中记录千斤顶荷载与钢绞线拉伸量的相关关系。由于单根张拉最终的总荷载往往低于预期，不推荐单根逐根张拉加载。

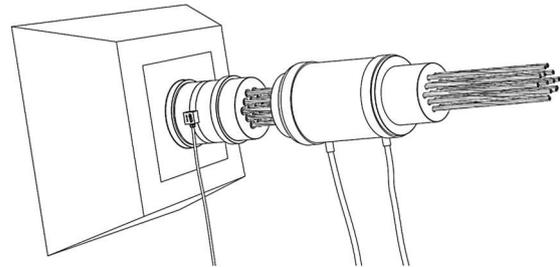


图 2-8 锚索测力计整体张拉组成示意图

加载时，应在荷载稳定后读数，并实时获取锚索测力计的读数，并将结果值与千斤顶施加的荷载进行比较。推荐使用 BGK-408LC 锚索测力计专用读数仪，该读数仪不仅实时显示各传感器读数，还能同步显示测力计当前荷载，同时还可记录读数。

注意：若千斤顶配套的限位板是分体或可拆卸的，若该部件缺失，切不可在没有限位板的前提下进行张拉，否则将导致不能正确加载，从而在千斤顶上产生的荷载与锚索测力计实际荷载之间产生超常误差。

4) 纠偏安装

如果锚索孔口段存在较大偏斜且无法消除，应按照如图 2-9 所示在锚垫板与锚索测力计之间增加与偏斜角度相同的楔形垫板进行纠偏处理。

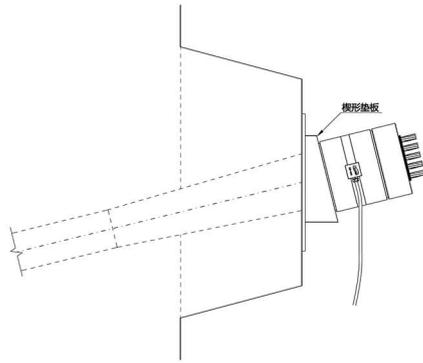


图 2-9 锚索测力计安装纠偏示意图

3. 数据采集

BGK-4900 系列锚索测力计输出的信号是频率，内置的热敏电阻温度传感器则输出随温度变化的电阻值，二者相互独立存在。使用便携式的 BGK-408 振弦读数仪、BGK-408LC 锚索计读数仪或基康系列自动数据采集仪均可实现数据采集或自动记录，获取的数据包括频率模数和温度（或频率与电阻），读数的关系如下：

1) 频率模数

频率模数是振弦式传感器测量和数据转换的基本单位，其与频率的关系如下：

$$F = f^2 / 1000$$

式中：F-频率模数，单位：字（Digit）

f-振弦频率，单位：Hz

2) 温度

内置温度传感器在 25℃ 时对应的电阻值为 3000 Ω，其电阻-温度关系如下：

$$T = \frac{1}{A + B(\ln R) + C(\ln R)^3} - 273.2$$

式中：T-摄氏温度（℃）

R-热敏电阻的阻值（Ω）

lnR -阻值的自然对数

A=1.4051×10⁻³(在-50~+150℃范围内有效)

B=2.369×10⁻⁴

C=1.019×10⁻⁷

下表为热敏电阻典型温度点对应的电阻值，供在故障排除时估值判断。

电阻 (Ω)	温度 (℃)	电阻 (Ω)	温度 (℃)	电阻 (Ω)	温度 (℃)
201.1K	-50	12.70K	-5	1598	40
141.6K	-45	9796	0	1310	45
101.0K	-40	7618	5	1081	50
72.81K	-35	5971	10	895.8	55
53.10K	-30	4714	15	746.3	60
39.13K	-25	3748	20	624.7	65
29.13K	-20	3000	25	525.4	70
21.89K	-15	2417	30	444.0	75
16.60K	-10	1959	35	376.9	80

3.1 使用便携式读数仪采集读数

振弦式锚索计的读数推荐使用 BGK-408LC 型锚索计专用读数仪，不仅可以获取每个传感器的读数和温度，还可以直接显示锚索测力计的当前荷载。也可使用 BGK-408 振弦读数仪或其它基康自动数据采集仪进行读数。

对于 BGK-408LC 锚索计专用读数仪而言，请参照改产品使用手册将锚索测力计电缆芯线连接至读数仪接线柱即可显示当前读数及温度。若事先预置有仪器系数，则同时显示当前荷载值。

对于 BGK-408 读数仪，读数时将所带的接线夹插头与读数仪相连，红-黑色线夹用于连接振弦传感器，绿/白色线夹用于连接温度传感器，蓝色（或黄色）线夹连接屏蔽线（裸线），读数仪档位设置为“B”档，由于锚索计量程决定了振弦传感器数量，因此读数时应顺序记录各振弦传感器的读数。

3.2 自动数据采集仪的设置

当使用 BGK-Micro-40/BGK-G2 系列自动数据采集仪时，仪器类型选择“振弦式”，激励范围见下表，相关设置方法详见相关产品使用手册。

型号	4900
仪器类型	振弦式
激励频段	中频
频率范围	1.4kHz ~ 3.5kHz

4. 数据处理

每台 BGK-4900 锚索测力计都会提供一张率定表（检测证书），表中提供该产品的仪器系数及相关的计算表达式，率定表表样见附录 C。

荷载计算公式如下：

$$F = G \times (R_1 - R_0) + K \times (T_1 - T_0)$$

式中：

F—荷载，单位：kN

G—仪器率定系数，由率定表给定，单位：kN/字：

R₀—初始读数（各振弦读数的平均值），单位：字

R₁—当前读数（各振弦读数的平均值），单位：字

K—温度系数，由率定表给定，单位：kN/℃

T₀—初始温度，单位：℃

T₁—当前温度，单位：℃

BGK-4900 锚索测力计受温度影响很小，一般应用中可以忽略温度的影响。若环境温度变化较大，应在计算中考虑温度的影响。

5. 故障排除

锚索测力计一旦埋入混凝土中通常无法接触，故障排除仅限于定期检查电缆连接和对采集终端的维护，补救措施有限且不具有可维修性。

如出现故障可参考下列问题及可能的解决办法，有关更多的故障排除方法可咨询厂家技术人员。

故障现象：读数不稳

- 检查测量设备激励挡位（或激励范围）设置是否正确。对于 BGK-408 读数仪，测量时需使用“B”挡；对于 BGK-Micro-40 等自动数据采集设备，设置激励频率需选择“中频”。
- 检查附近是否有电噪声干扰源。大多数可能的电噪声源为马达、发动机和天线。不管是使用便携式读数仪还是数据记录仪，应确保屏蔽线可靠接地。
- 检查读数仪与传感器芯线是否可靠连接。如果读数仪测量任何传感器都不正常，有可能是读数仪电力不足或读数仪故障，可更换读数仪进行测试、确认。
- 尝试将黑-红导线反向连接，观察读数是否稳定。

故障现象：不能读数

- 检查芯线电阻。检查时使用万用表欧姆档测量，通常振弦传感器两条导线之间的电阻为 $180\Omega \pm 10\Omega$ ，需加上芯线电阻（配套电缆的芯线回路电阻约为 $100\Omega/\text{km}$ ）。如果电阻无穷大或非常大（如达到兆欧），应怀疑电缆断路。如果电阻非常低（ $<90\Omega$ ），电缆有可能出现短路。除非暴露在 0°C 以下环境，绿、白芯线间电阻通正常值为 $1\text{k}\Omega \sim 10\text{k}\Omega$ 。
- 尝试将传感器导线反向互换连接，观察是否可以读数。
- 连接另一支传感器是否有读数。如果读数仪测量任何传感器均无读数，可能是读数仪电力不足或读数仪故障，可更换读数仪进行测试、确认。

故障现象：温度读数不正常

- 温度读数过低：温度明显低于正常的环境温度甚至低于温度测量范围下限时，电缆可能存在断路，其表现是热敏电阻阻值过高。检查所有电缆连接、端子和插头，必要时重新连接电缆。
- 温度读数过高：温度明显高于正常的环境温度甚至高于温度测量范围上限时，电缆可能存在短路，其表现是热敏电阻阻值过低。检查所有

电缆连接、端子和插头，必要时重新连接电缆。

附录 A: 锚索计掉弦后仪器系数的重新计算

A.1 简介

本附录说明在近似荷载情况下, 多弦锚索计的传感器中存在一根以上的弦在安装或运行中损坏, 如何重新计算仪器系数。

本方法仅适合锚索计规范安装后出现振弦失效的计算, 在锚索计偏心荷载较大的情况下不适用。

A.2 步骤

如果施加到锚索计承载体上的荷载为均布荷载, 仪器系数和零读数的变化也仅仅是受原始变量与当前变量的比值的影 响。比如, 在 6 弦式传感器锚索计中有 1 根弦失灵或损坏, 则其灵敏度下降 6/5, 所以锚索计系数的修正量达到 1.2 倍。

然而在现场, 锚索计受力是在不断变化的, 在初始读数中, 通过验证其变化, 在传感器中相对荷载的分布可能就是近似值。

如以下示例: 在某 3 弦锚索计中有一个传感器出现故障, 该测力计的仪器系数为-0.104975kN/字。

日期	传感器 1#	传感器 2#	传感器 3#	读数和	荷载
初始读数	6924	6804	6784	20512	0
6/1/1994	4372	4094	4360	12826	0.8068kN
7/1/1994	4220	3956	无读数	8176	0.8509kN

- 1) 将初始读数总和减去 3# 传感器的读数, 计算一个新的初始读数总和:

$$20512 - 6784 = 13728$$

- 2) 计算在 3# 传感器损坏前的初始读数与最后一次正常读数间的变化:

$$6784 - 4360 = 2424$$

- 3) 计算在 3# 传感器损坏前初始读数与最后读数的总变化:

$$20512 - 12826 = 7686$$

- 4) 通过第三步的结果减去第二步的结果, 在 94 年 1 月 6 日计算出 1# 与 2# 的读数变化:

$$7686 - 2424 = 5262$$

- 5) 通过用第 4 步的结果除以第 3 步的结果, 算出 3# 传感器的变化与 1 和 2 的比值:

$$7686 \div 5262 = 1.46$$

- 6) 将第 5 步的比值与仪器系数相乘, 得到修正后的仪器系数:

$$1.46 \times (-0.104975) = -0.153264 \text{ kN / digit}$$

- 7) 得到的荷载减去修正后的第一步的初始读数, 并采用新的仪器系数:

$$(8176 - 13728) \times (-0.153264) = 850.92 \text{ kN}$$

- 8) 如果有更多的传感器损坏, 可重复上述步骤即可。

附录 B：锚索测力计支承板（垫板）变形的影响及其预防措施

B.1 概述

锚索计在安装时，通常会受到锚具、锚垫板尺寸的限制及其承载面平整度等因素的影响，导致锚索计与锚具尺寸上的失配或应力集中使测值产生失真，但这些影响因素完全可以预防。本说明将介绍锚索计在锚具尺寸失配的情况下导致测值失真产生的原因、以及承载截面不平整导致应力集中使测值失真产生的原因及预防措施。

B.2 锚索计的率定过程

通常的率定是采用压力试验机对锚索测力计进行加载。测量的锚索测力计的输出与试验机所加载的荷载有关，通常试验机将压力加载到已知截面的活塞上。压力机本身也定期进行检验校准，一般来说对于试验机的精度是无可怀疑的，推荐的精度为 0.25%F.S、0.5%F.S、或 1%F.S。

通常在测试机上的测量试验是在宽大而厚实的平面平行台板间进行，这样就避免了台板的弯曲，仅有弹性压力直接作用在锚索测力计上。

1) 锚索计垫板尺寸失配的原因

试验中，以下陈述的情况在现场一般是不存在的：由于接触测力计的承载面不稳固而且是易于弯曲的。需要注意的是，在试验测试中锚具采用的是环形锚具而非圆盘锚具，目的是研究各种情况对锚索计测值的影响。测试现场中大多采用圆盘型锚具，因此实际应用中下列试验中的锚具 C 大多不存在。

如果在锚索测力计与锚具之间存在尺寸上的失配，那这种弯曲是很明显的。如果锚具比锚索测力计大，即存在一种围绕测力计周围弯曲的约束应力，反之，则有从承载板中间插入并通过锚索测力计中间孔扩张的应力。

由于较厚的支承垫板弯曲变形小（理论这种影响永远不会被完全消除，但可以降低到不影响测量或可以接受的程度。），这种弯曲的影响也可能很大，因为假定锚具太小，则对锚索测力计的作用会引起它中间部分被滚压扩张（结果是导致读数偏大）。或者锚具太大，就撮持中间部分，导致的结果是读数小于真实值。

对于振弦式锚索测力计，传感器一般布置于承载体壁的中心的中性轴上，从而使这些影响降到最低。

2) 锚索计与承载体截面失配的测试报告：

下列测试均基于压力试验机上实测的，用以研究这种影响的量级。

用于试验的锚索测力计承载体截面尺寸为：内径 4"，外径 $5\frac{3}{4}$ "。

模拟锚具 A 内径 50mm，外径 100mm

模拟锚具 B 内径 100mm，外径 145mm

模拟锚具 C 内径 150mm，外径 200mm

使用的最大荷载是 150 吨。

附表 1 锚具失配测值影响试验

锚具 (J)		施加(100%)荷载时测力计产生的响应值	
		25mm 垫板	50mm 垫板
A (偏小)		108%	102%
B (相同)		100%	100%
C (过大)		96%	98%

由以上可见，如果锚具直径比锚索测力计小，测力计将超记录，当锚具直径大于锚索测力计时，则导致测力计欠记录。如果锚具与锚索计之间的支承板比较薄，该影响更大。

正确的支承板厚度取决于锚具与锚索测力计间尺寸的失配程度。利用近似的推导算法，且在上述失配条件下，采用以下厚度是必须的：

75 吨级-----40mm 厚

200 吨级-----60mm 厚

350 吨级-----75mm 厚

试验结论：根据所有这一切的推论可以指出，为了获得最好的测量结果，锚索测力计的测量应配合精准的液压锚具及工具，两者要同时在试验机上校准，锚索测力计的加载应通过与液压锚具支承面具有同样尺寸的环形部件来进行。

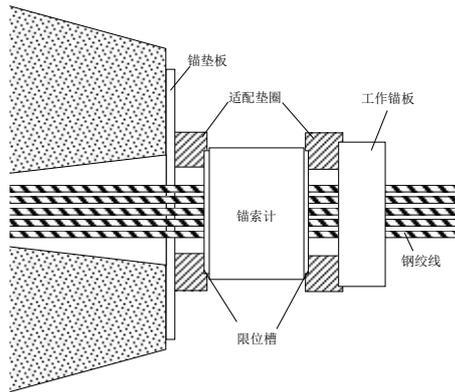
另外环形的锚索测力计对来自末端偏心荷载的影响十分敏感。锚索测力计的高度应超过环形物厚度的 4 倍，且锚索测力计至少有 3 支传感器，随尺寸的增加锚索测力计最多可达 6 支传感器。

B.3 锚索测力计尺寸失配的的预防措施

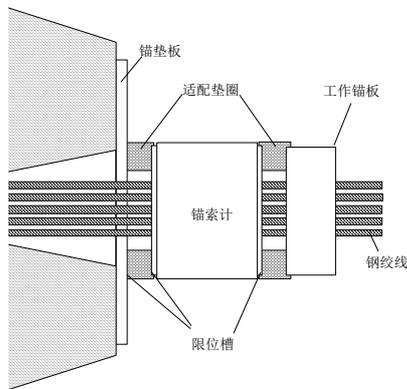
大多数情况下，基康提供的锚索计都是按照客户所提供的锚具尺寸进行准确定制加工的，基本上不存在锚索测力计与锚具尺寸不匹配的现象。

但有少数非定制的情况下，锚索测力计与锚具的直径出现少量不匹配的问题（例如 5~10mm），基康建议在锚索测力计两侧的承载面增加如附图 1 所示的适配垫圈，可以有效改善甚至消除锚具直径不匹配带

来的测量影响。



锚具直径大于锚索测力计



锚具直径小于锚索测力计

附图 1 两种锚具适配垫板的安装

依据锚索测力计量程的不同，推荐的适配垫板厚度如附表 2 所示。

附表 2 适配垫板厚度尺寸

锚索计量程 (kN)	推荐垫板厚度
100 及其以下	≥25mm
150	≥30mm
200	≥35mm
300	≥40mm
400	≥50mm
500	≥60mm
800	≥100mm
1000	≥120mm

实际应用也证明，增加适配垫板还能有效改善因锚垫板承载面平整度差、局部偏心荷载等因素导致的锚索测力计受力不均匀致使增加附加测量误差的现象，因此建议都加装这种适配垫板。

附录 C: 4900 率定表表样



基康仪器股份有限公司

检测证书

仪器名称: 锚索计 _____ **仪器型号:** BGK4900-2000kN _____
仪器编号: 12302018024 _____ **检测日期:** 2020年04月14日 _____

环境条件: 温度: 20℃ 湿度: 38%RH

检 测 结 果

测量范围: (400-2000)kN 指示器: BGK408振弦式读数仪 (B)

标准负载 (kN)	各测次示值			均值	计算负载 直线	精度 (%FS)	计算负载 多项式	精度 (%FS)
	1	2	3					
0.0	7599.5	7599.5	7599.6	7599.6	2.9965	0.15	1.0339	0.05
400.0	7276.3	7278.2	7278.4	7277.6	397.78	-0.11	398.16	-0.09
800.0	6949.7	6951.3	6951.7	6950.9	798.40	-0.08	799.97	0.00
1200.0	6622.3	6624.5	6624.6	6624.0	1199.28	-0.04	1200.86	0.04
1600.0	6296.3	6297.5	6297.4	6297.1	1600.47	0.01	1600.57	0.03
2000.0	5969.3	5970.4	5969.9	5969.9	2001.37	0.07	1999.4	-0.03

计算公式

直线 $F = G (R_1 - R_0) + K (T_1 - T_0)$
 多项式 $F = AR_1^2 + BR_1 + C + K (T_1 - T_0)$

(kN) 直线系数: $G = -1.22623\text{kN/Digit}$

(kN) 多项式系数: $A = -0.000055561925964$

$B = -1.1508343276677800$

$C = 9067.76581581512000$

温度系数: $K = 0.186965\text{kN/}^\circ\text{C}$

R_0 ... 初始读数值

T_0 ... 初始温度值

检测负责人: 安子鹿

核 检: 蔡广祥

测 试: 张强



为人类感知自然
提供高品质的产品与服务!

请告知我们您的需求

基康仪器股份有限公司

地址：北京市海淀区彩和坊路8号天创科技大厦1111室（100080）

电话：010-62698899

传真：010-62698866

客服专线：010-62698855

网址：www.geokon.com.cn