

# 消除TCS关键力矩控制不良改善

制造技术部 于琳力  
2017年07月





## 一、项目背景及分析



## 二、方案设计



## 三、对策实施



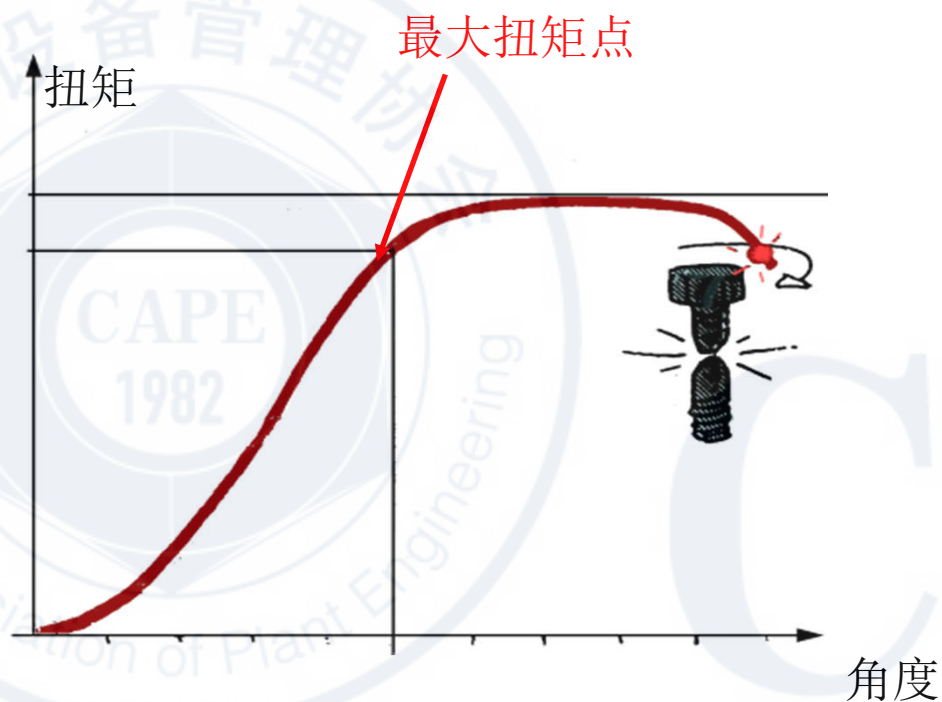
## 四、效果确认



## 五、标准化

# 1

## 项目背景及分析



### 项目背景：

北汽新能源股份至青岛分公司，关键力矩控制使用研发给出的力矩值进行控制。实际操作过程中检测力矩部分超过给定范围，部分低于给定范围，员工自行调节工具设定扭矩。此控制方法具有较高的质量风险。

### 项目分析：

力矩有动态力矩、静态力矩之分，目前使用的方法为动态力矩值控制静态力矩值，而静态力矩值根据软、硬连接之分有衰减、过扭矩的现象，因此会出现力矩检测超范围或不达标的情况，而这些问题的根本原因是控制方法错误。

## 2

### 方案设计

#### 调研方案：

测定5\*25组静态力矩，取平均值，计算标准差，取（平均值 $\pm 3\sigma$ ）确认静态力矩值范围。

平均值

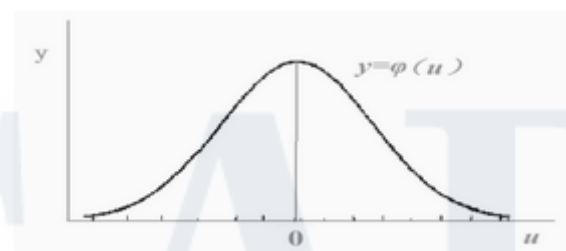
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

标准差

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

#### 方案缺点：

- 1、静态值计算困难
- 2、无法排除异常数据
- 3、动态力矩值是否稳定无法监控
- 4、小概率事件默认为不合格



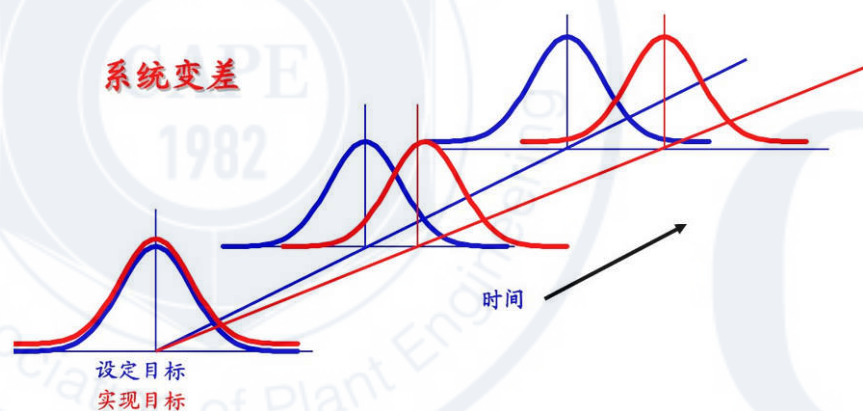
静态力矩值静态分布

## 2

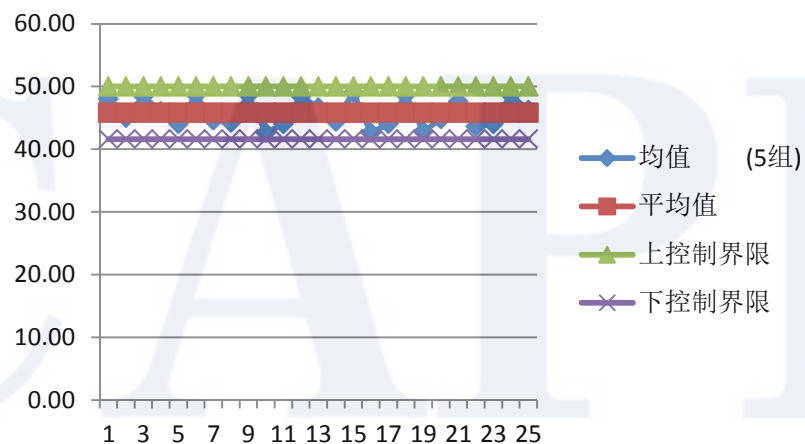
### 方案设计

#### 创新方案：

利用SPC统计过程控制原理，加强对过程控制，而不是只对输出进行控制，杜绝出现稳定但不能接受的数据分布。



检测动态力矩值分析过程控制，过程能力控制指数CPK超过1.33，认为过程能力足够，在动态扭矩过程能力受控的条件下，测定静态力矩。制作均值极差图标，自动计算，消除计算错误及繁琐计算的时间



### 3

#### 对策实施

序号	工作项目	工作内容	完成时间	责任部门	责任人
1	调研关键力矩控制管理方法及程序	调研各汽车制造厂关键力矩控制方法及程序	2017年4月	制造技术部	于琳力
2	建设TCS力矩控制系统	编制控制程序，对工艺人员进行培训，并培养TCS工程师	2017年4月	制造技术部	于琳力
3	TCS力矩控制系统实施	测定动、静态力矩值，分析计算，并输出关键力矩控制清单	2017年6月	制造技术部 质量控制部 总装车间 焊装车间	陈德华
4	TCS控制程序运行	下发关键工序明细表并调度各部门根据控制程序运行管理系统	2017年12月	制造技术部 总装车间 焊装车间	陈德华
5	TCS控制程序评价、总结、改进	根据运行情况修订控制程序等工艺文件	2018年1月	制造技术部	于琳力



4

效果确认

力矩试验数据采集记录表模板

139211 后座椅安装支架分总成

BAIC BJEV 北汽新能源

力矩试验数据采集记录表

记录编号: Q8220010009-060A

记录日期: 2015-9-20

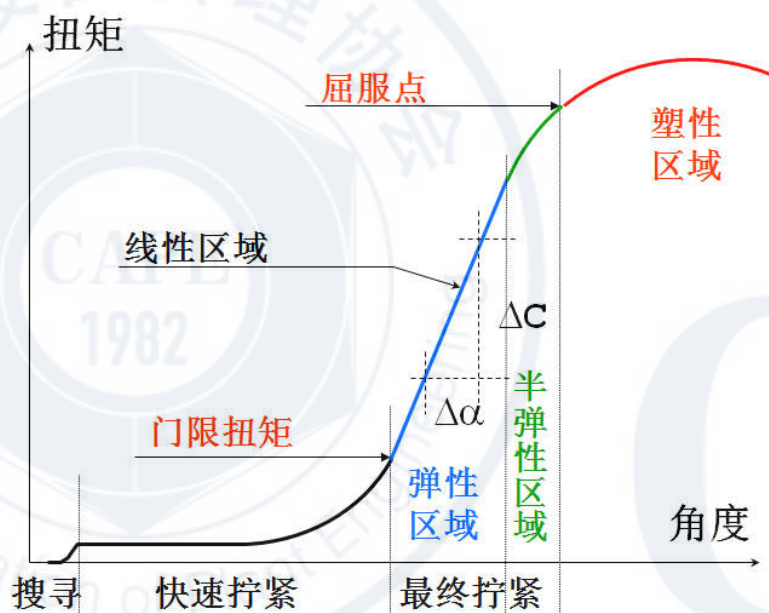
记录顺序号: 保存期限: 5年

车型: 力矩单位: Nm

序号	车号	拧紧力矩	控制力矩	检测力矩	序号	车号	拧紧力矩	控制力矩	检测力矩
149	313			45	149	328			41
150	314			41	150	329			44
151	315			42	151	330			42
152	316			43	152	331			45
153	317			43	153	332			46
154	318			46	154	333			47
155	319			49	155	334			48
156	320			48	156	335			49
157	321			48	157	336			51
158	322			48	158	337			52
159	323			48	159	338			53
160	324			48	160	339			54
161	325			48	161	340			55
162	326			48	162	341			56
163	327			48	163	342			57
164	328			48	164	343			58
165	329			48	165	344			59
166	330			48	166	345			60
167	331			48	167	346			61
168	332			48	168	347			62
169	333			48	169	348			63
170	334			48	170	349			64
171	335			48	171	350			65
172	336			48	172	351			66
173	337			48	173	352			67
174	338			48	174	353			68
175	339			48	175	354			69
176	340			48	176	355			70
177	341			48	177	356			71
178	342			48	178	357			72
179	343			48	179	358			73
180	344			48	180	359			74
181	345			48	181	360			75
182	346			48	182	361			76
183	347			48	183	362			77
184	348			48	184	363			78
185	349			48	185	364			79
186	350			48	186	365			80
187	351			48	187	366			81
188	352			48	188	367			82
189	353			48	189	368			83
190	354			48	190	369			84
191	355			48	191	370			85
192	356			48	192	371			86
193	357			48	193	372			87
194	358			48	194	373			88
195	359			48	195	374			89
196	360			48	196	375			90
197	361			48	197	376			91
198	362			48	198	377			92
199	363			48	199	378			93
200	364			48	200	379			94
201	365			48	201	380			95
202	366			48	202	381			96
203	367			48	203	382			97
204	368			48	204	383			98
205	369			48	205	384			99
206	370			48	206	385			100
207	371			48	207	386			101
208	372			48	208	387			102
209	373			48	209	388			103
210	374			48	210	389			104
211	375			48	211	390			105
212	376			48	212	391			106
213	377			48	213	392			107
214	378			48	214	393			108
215	379			48	215	394			109
216	380			48	216	395			110
217	381			48	217	396			111
218	382			48	218	397			112
219	383			48	219	398			113
220	384			48	220	399			114
221	385			48	221	400			115
222	386			48	222	401			116
223	387			48	223	402			117
224	388			48	224	403			118
225	389			48	225	404			119
226	390			48	226	405			120
227	391			48	227	406			121
228	392			48	228	407			122
229	393			48	229	408			123
230	394			48	230	409			124
231	395			48	231	410			125
232	396			48	232	411			126
233	397			48	233	412			127
234	398			48	234	413			128
235	399			48	235	414			129
236	400			48	236	415			130
237	401			48	237	416			131
238	402			48	238	417			132
239	403			48	239	418			133
240	404			48	240	419			134
241	405			48	241	420			135
242	406			48	242	421			136
243	407			48	243	422			137
244	408			48	244	423			138
245	409			48	245	424			139
246	410			48	246	425			140
247	411			48	247	426			141
248	412			48	248	427			142
249	413			48	249	428			143
250	414			48	250	429			144
251	415			48	251	430			145
252	416			48	252	431			146
253	417			48	253	432			147
254	418			48	254	433			148
255	419			48	255	434			149
256	420			48	256	435			150
257	421			48	257	436			151
258	422			48	258	437			152
259	423			48	259	438			153
260	424			48	260	439			154
261	425			48	261	440			155
262	426			48	262	441			156
263	427			48	263	442			157
264	428			48	264	443			158
265	429			48	265	444			159
266	430			48	266	445			160
267	431			48	267	446			161
268	432			48	268	447			162
269	433			48	269	448			163
270	434			48	270	449			164
271	435			48	271	450			165
272	436			48	272	451			166
273	437			48	273	452			167
274	438			48	274	453			168
275	439			48	275	454			169
276	440			48	276	455			170
277	441			48	277	456			171
278	442			48	278	457			172
279	443			48	279	458			173
280	444			48	280	459			174
281	445			48	281	460			175
282	446			48	282	461			176
283	447			48	283	462			177
284	448			48	284	463			178
285	449			48	285	464			179
286	450			48	286	465			180
287	451			48	287	466			181
288	452			48	288	467			182
289	453			48	289	468			183
290	454			48	290	469			184
291	455			48	291	470			185
292	456			48	292	471			186
293	457			48	293	472			187
294	458			48	294	473			188
295	459			48	295	474			189
296	460			48	296	475			190
297	461			48	297	476			191
298	462			48	298	477			192
299	463			48	299	478			193
300	464			48	300	479			194
301	465			48	301	480			195
302	466			48	302	481			196
303	467			48	303	482			197
304	468			48	304	483			198
305	469			48	305	484			199
306	470			48	306	485			200
307	471			48	307	486			201
308	472			48	308	487			202
309	473			48	309	488			203
310	474			48	310	489			204
311	475			48	311	490			205
312	476			48	312	491			206
313	477			48	313	492			207
314	478			48	314	493			208
315	479			48	315	494			209
316	480			48	316	495			210
317	481			48	317	496			211
318	482			48	318	497			212
319	483			48	319	498			213
320	484			48	320	499			214
321	485			48	321	500			215
322	486			48	322	501			216
323	487			48	323	502			217
324	488			48	324	503			218
325	489			48	325	504			219
326	490			48	326	505			

# 4

## 效果确认



### 调研方案：

力矩控制不当会引起螺栓过于接近屈服点，甚至断裂。力矩过小产生的夹紧力不够会导致螺栓脱落，甚至引发重大安全事故。



5

## 标准化

北汽新能源  
青岛分公司管理制度

★

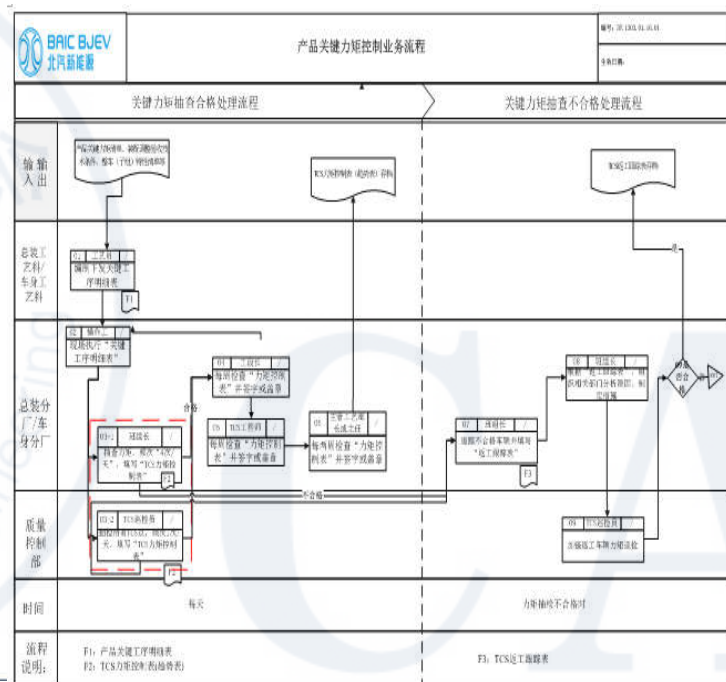
关键力矩操作控制管理办法

BJEV.1303.01.16.1-2017

2017 年 月 日发布

北京新能源汽车股份有限公司青岛分公司

管理办法



业务控制流程

针对关键力矩操作进行标准化控制：建立《业务控制流程》及《关键力矩操作控制管理办法》。



均值极差表



T H A N K S



BAIC BJEV  
北汽新能源

卫·蓝之旅

Travelling in Blue, Living in Blue

