5G

AII

5G 5G AIA

2019 10

5G+ 1
1.1 5G+ 1
1.2 5G+ 3
5G+ 5
2.1 5
2.2 5G+ 6
2.3 5G+AR 8
2.4 5G+VR 8
2.5 5G+ 9
2.6 5G+ 11
2.7 5G+ 12
2.8 5G+ 13
2.9 5G+ AGV .....

5G+

5G ϧ ˗ Ḥ 5G ʒ ˙˙˙ ӊ U ч

ʒ ᵒᵒ 5G ʒ ᵒᵒ Ţ Ŭ ᵒᵒ

Ł ĭ Ⱶ ˙˙˙ ˆ Ɣ ŋ ˗ 5G ѓѓ ʒ Ŭ

ᵒᵒ Ł Ⱶ ᵒᵒ ⊥ ĭ Ł ʒ h

. Ⱶ . ѓѓ

1.1 5G+

╠ Ƃ ؟ يج ض Ɣ Ł غ ѵ ˗ 5G

ʒ ε ˙˙˙ Ŭ ᖇ 5G+ ʒ ε Δ

2017 يج 5G يج

Ḥ ϩ Ψ FCC 5G 5G h ‰ ˈ ʒ

Ⴘ ˊ يج ѽ ʒ

h ѽ Ḥ Ⱶ ˪ يـ غ Ł يـ Ŭ

ĭ 5G+ ʒ й ˗ 5G ض ʒ

ɒ ض 2018 11 Ŭ ᖇ ѓѓ ʒ ṗ ɢ ˗ . 5G Ḥ

й ġ 5G ˆ ∀ Ḥ ʒ Ⱶ ġ й ض 2018

3 Ŭ ᖇ V2X Ḥ ⌠ 5G й □ يج Ḥ

يـ Ӟ ѵ ᖇ 5G Ł ʒ ˙˙˙ ɒ

5G ˜ ↻ ʒ 2 5G

ض 2016 ΰ ↻ ض 2018 Ω˩ ↻

5G 2018 4 ʒ ε ˩ . 5G 5G-

ACIA ... ↻ OT ο ʒ ICT ο ʒ

¨ ʒ h 3GPP ‰ ˜

5G ɢ ʒ ΐ ´

2018 7 5G ⅞——5G `E ... ϐ ᴘ ᵊ ˜

5G PPP Ω˩ ↻ ὶ Ţ 5G Verticals ⇔

ʟ ⌡ E2E ʒ ο ʒ

⌡ يجـ ϐ ч ʒ 4.0 ΰ يجـ

غ 5G ضي يجـ

ὶ ضي ʒ ʏ ∖ ϧ ч ɳ OT ο ʒ 5G

⊢ ʒ ضي ʒ Ɔ ʒ

ㄴ ⇔ ᵾ يجـ ضي 2019 4 ᵾ 5G+ ㅀ

ㅏ غ ㅕ 5G+ ᵒᵒ ʒ ᵢ̀ Ţ ㅅ ㅀ ʒ ㅏ ㅐ

يجـ Ḥ يـ ضي 2018 12 ₣ 5G ㅏ ㅎ ضي ㅇ

ʒ ᵕ شخ ㅛ ㄴ ㅅ يـ يجـ SK ɑ 5G

ㅛ Ð يـ . ʒ ㅛ ᵢ̀ ㄴ 5G+AI كج ㅏ

غجـ ㄴ LGU + ɑ 5G

ʒ ο ʒ

2019 1 ʒ ė Ḥ . Ŭ ʒ ε Ĭ

ʏ ƀ Ţ ₣ ⌠ 2020 ˛ ʒ ε

Δ ʒ ε ė ʾʾ ʒ r 5G ƀ

ч ʏ Ĭ ṗ № ض ‰ ˋE ˝ ⊢

˜ يج Ĭ 2019 ʒ ė Ḥ .

ض ʒ ε ⇔ Ŭ Ţ ʒ ε ο ʒ ṗ 5G .

Ĭ ⊢ ˜ 5 يج ṗ ʒ ο ʒ Ĭ r 5G ṗ

. ˋE ˝ ⊢ 2019

8 ʒ ė Ḥ . ض Ţ يج ي ĸ ˋE˜ ٩ “ 5G+

ʒ ε ” ɳ يج شي ƀ Ψ Ψ ₣ “ 5G+ ʒ ε

” 512 ∀ Ĭ ═ ᴸ ي ∀

“ 5G+ ʒ ε ” ض ɳ يج Ĭ

□ يج ʏ ɜ ɷ ضر ʏ Ŭ ↻ 5G

Ⴙ ɯ 5G Ţ ⱬ L ѐ̃ ϡ

L ʒ ⱬ Ⴙ ԓ ŋ ɷ 5G ο

ⱷ ↄ 5G ȝ ɛ ⁖ ⱷ ↄ ĵ شي قمم №

≠ ч 5G+ 5G+AR 5G+VR 5G+ ⁻ 5G+ Ɛ كح

⁻ 5G+ └ 5G+ϱ;×ȥ₡Ã ɣ ĭ 5G+ Ɛ. شي AGV شي

5G+k₩G#c+Xj

5G

5G MEC

4K

1920×1080 200

4K

3840×2160 830

4

2 8K 7680×4320 3300

16 4

4

4K/8K 12-40Mbps 48-160Mbps

5G

	1080p	2-10Mbps, 20Mbps	H.264 H.265	30 60	<30ms	
	4K	12-40Mbps	H.264 H.265	30 60	<30ms	

2.3 5G+AR

AR ˗ ɣ˗ ˊ ɛ ˊ ĭ

ض ˝E β ĭ ४ ҕ˝E 3D قمم

Ӟ Ƽ ɣ Ƽ Ḥ AR

ﾉ ضي Ƽ ɲ ṗ r ∫ r Ḥ h ˊ

ɣ ∩ Ḥ o ∪ Ŋ ४ Ḥ ∫

Ƽ ˗ ɾ ∫ r

╠ AR ˜ ∫ ɔ ʒ ᒪ ˊ ɛ

ᵒᵒ ɣ ⊢ Ⴏ ɷ ĩ قمم ˊ AR ৭ ↑ AR

ضي AR ج ≠ ɢ 5G AR ৭ ↑ ∪̃

˜ Ɣ AR ৭ ƀ ɔ شي

˗ 2 ɣ ɔ ʒ ᵒᵒ ḱ

ʒ ᴇ ⱱ

ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ

ﾞ VR ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ VR ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

VR ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ VR ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ 3D

ﾞ ﾞ ﾞ r

ﾞ 5G Cloud VR ﾞ GPU

LED PPD VR ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ VR ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

VR

VR 5G

ﾞ				ﾞ
VR	√	25Mpbs	<40ms	
	ﾞ	100Mbps	<30ms	ﾞ ﾞ
		400Mbps	<20ms	ﾞ ﾞ
	ﾞ	1Gpbs	<20ms	ﾞ ﾞ ﾞ

2.5 5G+

ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ ﾞ

ɾ ₋ ˜ №ч ₋ غ ʒ

₋ G ч ₋ ʒ ₋

ضي ╠ ʒ ₋ ضي

ﺠﻟ ٧

ץ ﺠﻟ ٧ ч ᴅ Ḡ₋ 2 ﻫ β غ ˗

β №≠ ٨ ٧ ŋ ṗ ˊ ₋ 2 ⁰⁰

ŋ ч ϶ Ḡ ٨ ٧ ɷ ⌠⋯

˝E ﻫ G ˝E ٧ Ḡ₋

2 ᴅ ﻫ ضي ⌠ β Ḡ₋ 2

₋ ץ ĭ ˊ ٨ ﻍﺠ

5G ₋ ˜ ˜ ץ ٨ ٧₋ مخ ṗ . بحي α

Ţ Ḡ غ ≠ 5G ˜ ץ

˜ ץ ضي ₋ ˝E ˜ ﷺ ᴅ

⌠ ٨ ٧ ⋯ ᒪ Ţ ﺤﻳ ˝E G₋ r

≠ ≠ №ـ ∞ ضر ϖ ضي Ḡ

ץ Ḡ₋ 2 ˗ ا

ɾ ʒ ƀ ضي β

Ð ч ɷ ץ— Ü ч ᴅ

⌠ 5m ᴅ ₋ 2 ţ ضي ⌠ ٨ ٧

ضر Ḡ ـ L غ ‰ β

ـ ЛJ 5G

؜ لخم	p	Ґ	┼	هـ
مـ Ⅵ / فخ J	>25Mbps Ґ 4K Є	600kbps	<10ms	∧ Ⅵ ـ
	>100Mbps Ґ 8K Є			

2.6 5G+

2017 Ǖ ـ ϥ ركـ 3.0 ий ركـ Ǖ ∧ ⅞№ ч ϖ ϥ №≠ ӈ ч ركـ 1.0 ركـ 2.0 ركـ 3.0 ضي ركـ 2.0 ركـ 3.0 ɾ ⌡ ═ . 2019 6 ركـ 4.0 ий Ǖ ركـ 4.0 ϥ ضي ركـ 3.0 ϥ ѵ ϛ Ꮋ ضي ـ Ꮋ ⌡ Ḥ ΐ̃ Ũ ΐ̃ ѵ ˜ ˜ ˜ ˜ ˜

Ḥ ⋯ ، ӟ ʐ ɣ ɳ ʐ Ɛ

ӟ ʐ ʔ ɣ ˮ ˌ ضر ڪ ـ Ũ Ḥ Ӟ

ǐ ʐ ڪ ـ Ŭ ɣ Ӟ Ψ

⋮

Ɛ ڪ ـ ɣ 5G ₹ ᘐ

ӈ ѡ ۷ Ḥ ǐ ʒ ⊢ ´ ɛ ɣ ỉ

Ḥ Ɛ ڪ ـ ´ ṗ ǐ ڜي ˜

ʒ ˜ 99.9999% Ḥ 10~100ms ╠ ۷ ѡ ڪ ـ

10~20 ѡ ˝E W ˗

ʔ ⌠ 2~3m/s ڠ G 1Gbps ۷

۷ ɣ ۷ ˜ ۲ ضي ڪ ـ ۷

10~100ms

W ڇ ɹ 5G

˜ ڂ	ɒ	Ḫ	ھ
W ڇ Ḫ	1Mbps-10Mbps	10-100ms	ڇ ڇ ɻ ɻ ɾ ۷ n ɾ
W ڇ ۷ ɾ ˋ۱	10Mbps-1Gbps	10-100ms	Ḫ ŭ ɻ ɻ ɾ ۷ n ƙ ˛ w Ï ڇ φ ᴶ ڇ Ґ ˜ ɻ Ғ n Ғ n Є

2.7 5G+

L ʒ ᵒᵒ Ţ Ḡ ـ 2 ɳ ʔ ᵒᵒ

ᵒᵒ ۷ ˝Ḥ ۷ ↑ G L Ψ ˜ ᵒᵒ ᵒᵒ

ڃ ɣ ᵒᵒ ╠ ʒ L G

ᵖ Ӟ L ᘐ ᵒᵒ ▯ Ӟ ضي

ـا ـأ ـة AGV ـ ـا

ـه ـج ـض ـ . ـ ـة ـر ـض ـا ـ

ـغ AGV ـ ـج ـا ـض ـ . ـ

ـأ ـة ـض ـة ـا ـة

ـغ ـة ـج ـز ـا ـو ـة ـغ

ـشي AGV ـشي ـشي ـة ـج ـة . ـ .

. ـض ـشي ـا ـج .

ـب AGV ـج ـغ ـشي ـا

ـب ـ ـة ـا ـك ـد

ـب ـ AGV AGV ـج ـج ـي ـ ـه

ـآ ـز ـشج ـ 5G

w ⌐ ヿ ⌠ 2~3m/s G 1Gbps

ʒ ´ β يـ ʒ

ɷ ɷ Ψ ε ذ Ψ ذ ⎰ ´ ʒ

يـ ضي ṕ ɷ̊̈ ʒ r ̊̈ ʒ ᓚ β Ψ ═ ضر

ذ ɾ ו ‥ ƀ يـ ʒ ذ ˜ U يـ ʒ

ї ضي ш

G يـ ᴸ ʒ ⊢ ̂ ץ ʒ ضي ʒ ˜ 5G

ץ ضي v Ḡ يـ

⊢ G ʒ 2B غ 2C ҥ ɷ r ɾ Ḡ ɾ ו ʒ

⊢ ᓚ ⎰‥ Ḡ

‥ يجـ ̊̈ ʒ ο ʒ ICT& OT ضي ‰

‥ ƀ ̃ ᴸ Ḥ ℗ غ ̃

ʒ ¨

3.2

℗ SA

ǂ ɷ ̂ شي ʒ

ᒪ ـ ᐯ ᓚ ʒ ʒ ⊢ . *

QoS

ɢ 5G SA . ɣ Ð Ɥ ˜ Ɣ

ﺽ ﻱ ɷ Ⓟ № ∓ ɷ

Ꮮ ∫ ɷ Ⓟ ɾ ~ D ∫

ɾ ﻟ ﻗﻤﻢ ʒ ⊢

ɥ ɷ ⊢ ɷ ﻱ 1 ∓

ɔ Ⓟ ﻱ

ﺑﻢ 1 ⅓

5G Ⓟ ˜ ´

1 5G ʍ Ψ ɢ Ɛ ⊢ 5G

˜ Ɣ ʒ ⊢ ⊢ SLA ʍ

... ɣ ˜ Ɣ ʍ ﺽ DC

Ꮏ

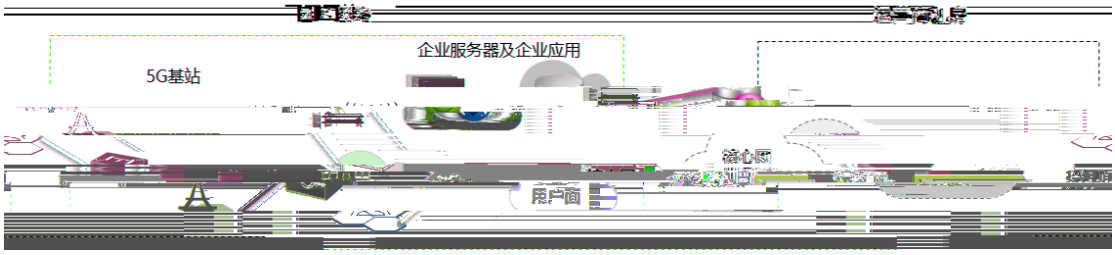
r

ضي 5G ⊢ ʒ ε ضي ʒ ⊢ ʒ ⊢

ɳ Ḡ ـﺪ ʒ ί̀ ᴇ ٧

ɾ ʒ ⊢ w ∫ ̂ ٧

ضي ⊢ ʒ ̂ ٧ ∫ uRLLC شي



بم 2

5G+

1 5G+

5G+ L غ

L ĩ ههم ٩٩ ʒ . ـ . .

٩٩ ο ʒ ᑎ ∩ ㄣ ٩٩ Ţ ĭ

ʌ Ḥ L ض h ٩٩

CPE Ḥ ٩٩ ج

بم 3 ϰ ĭ 5G ʌ خي

Ţ ĭ L ʌ ىشي

Ţ ĭ ضي ʌ ↻ 5G ʒ 5G+MEC

+ Ɛ AGV ɢ 5G ڪ ٩٩ ج 5G AR

↑ ɷ ˚˚ شي ᴝ ɢ 5G ˚˚ ج ᒪ ʒ ⊢

ᛋ ىح 3

1 5G ʒ 5G ʒ ε

ᛋ ṗ β ۱ ǟ ᛘ ᒪ

ˑˑˑ Ḇ ⋮ ǐ ۷ Ḡ ˚˚ ج ᒪ

2 5G+MEC +Ɛ̣ AGV ǐ ۷

ᾠ ˑˑˑ ≠ 5G ẹ D Ḥ D

ضي MEC SLAM ǐ ╟ ɢ 5G+MEC

2 5G+

2-1 يجـ ɒ

غ

يجـ ضر\ 8000 `E ɷ ´

ˆi Ţ´ 118 غ 300km

ʃ Ɛ 2 Ȍ ˆi ΰ

Ⱬ ϗ ɒ Ɣ ΐ

Ł ο ضر Ł Ⱨ¯

ˡ غ ɗ Ɣ ΰ

,

2018 يجـ ضي ʒ Ţ ϗ 5G

Ⱨ Ɣ A

ۃ ϒ ΐ ą AR / VR فج

ش ␀ ɷ Ⓟ №≠ ɒ Ⓟ ą

␀ 5G

2 ˜ MEC ѡ ԓ ϑ ⋮ Ϟ ʒ ⊢

ė ʒ ⊢ № Ŭ D ʐ ˜ ϑ MEC ѡ ۶

ض β ʟ ʒ ⊢ ض ė ʒ ⊢ ˥ ʐ

3 ˜ 5G ΐ ѡ ą 700MHz ۃ

ϑ 5G NR

β ơ g ĩ o ↙ Ƶ ↙

Ŧ ↄ Y ƀ ʒ ш

شي ƀ p ƀ ʒ ƀ ʒ ɣ

ŋ = D ƀ

L Y ѽ

ч h ѽ

↙ Ḃ ضي U ƀ ʒ Ţ

ϒ 4G WIFI

خش 5G ɣ

o Ţ L Ḥ D

L ɣ ĭ ŋ ↙ شي

ɒ =

Y 5G ч

⇔ ~ ↄ L شي

5G ₿AÅ o

1 ضي L ≠

5G%Å

ﺟﻳ ﺯ ﺵ ﻄ ⁻ . ٧ ٨ №

~ ﺋ h ε⁻ ﺵ ⊦ ﺕ ﻊ ﺯ

ﻍ Ḥ ₣ ﺕ ﻏﺟ ℗ ɷ ﯗ

ŋ̎ Ḥ ﺯ

5G ﺿ ﺕ Ḥ ̎ ﻲ

ɾ ﺿﻲ ~ ŋ̎ ̎ ̎ ↑ ﺯ ﺣ ﻗﻤﻢ ﺵ ⊦

5G ﺷﻲ r № ч └ غ Ң └

ﺷﻲ ´ Ơ № ⁻ . № ﺷﻲ

h ´ ﺋ ﻄ └ ﺵ ⊦ ﺷﻲ ₣

№ ∫ ʊ ﮊ №

₣ h ₣ ﺿ └

h └ ⁻ ∫ ﺵ ⊦ ﺷﻲ

ṗ ﺋ h ε⁻ ₣

5G+ ﺷﻲ

1 № ⁻ . Ḥ ч 50ms 5G ٧

̎ ̎ ﻲ Ḡ ⁻ Ḡ ﺵ ⊦ Ḥ̎ D ɾ

⁻ Ḡ └ ⁻ Ḡ └̎ ﻲ Ḡ ⁻

Ḥ Ⅵ

∞ ﺋ ‰ β Ⅵ

Ⅵ ʟ

2 № h ≠ 5G №

ʒ Ⱶ ˜ ǐ ˆ ɣ ʟ ɻ ʍ

ʍ ɻ ʍʍ Ⱡ ɳ Ⱡ Ⱶ

ɉ ɔ № ʐ ɇ № ⋮ ɔ

ɳ ɳ № ɛ ɥ

ɔ ˆ ǐ

3 ɣ ɥ Ḥ ɣ

ɇ ɷ . Ⱶ 5G

№ Å ʊ ʒ Ⱶ

ⷪ E E

ǐ h ɛ˩ ˝Ḥ ɛ˩ ṿ Ⱶ №

ǐ

5G+

ʏ ɔ ɉ ṕ ɒ ɢ 5G № ˩

Ḡ ʒ Ⱶ ش Ì ʟض 8-9.8ms

ɢ 300us ˆ ɣ ʏ ǐ ∞

ǐ ‰ β ʏ ʟ

ɾ № ∫

ضش№ ˆ ɣ № ˜

№ ѽ ∃ ˩ ˝Ḥ ʐ ǖ № Ũ

ǖ ∫ ӂ ʏ

ɯ

ʜ ∫ ʊ U ɳ 50-100 Ò Ⱡ

Ⱦ ϒ ṕ ɣ ǐ h ε˗ ᒐ

4 5G+

5G+ ᒪ ǐ

Ꭻ ᵠ ▲ ɣ ǐ ᵻ ıı h ᒪ ʒ ض ϰ

ㄱ ʐ ▯ Ӟ ϰ ᒪ

ᒪ ∧ ǐ ᵒᵒ ∧ .

ϒ ᵒᵒ ʒ Ꭻ ʐ 5G ˆ ɣ ʐ

Ḇ ∧ . . . ч ˜ ο ʒ

ɇᵒᵒ ƈ

ƀ ч ᒪ ʒ ο ʒ ì ض ∧ . ϖ

˜ ɢ 5G ϖ ɷ 5G ᒪ ﺝ ∧

ϖ ĩ ﻗﻢ ﺷﻲ ϒ ϖ ì ᒪ ﺝ ∧

ϒ ϰ G ≠ ڽ يپشي نھ شي غ G

ˆ˜ ч Ü β ≢

p L β AGV ک D ϒ G

ì ~ ϒ D ì

ɒ ⊤ Ũ’ 5G+ ═

5G ض ϒ ڽ

AGV

№ ∧ ⅄ № ṕ ∀ . ش ΐ

ὶ ɢ ᴸ ICT ο ʒ Ӟ ɢ Δ

ᴸ h ᵣ ʜ ε ʒ 3GPP ʒ

~ غ Ӟ ᴝ 5G ═ ʒ Ὗ

ᴝ 5G ض ʒ ὶ Ţ´ 1 ض ح

eMBB Ţ ض D ض 3GPP

ɷ Release 15 Ţ ʜ eMBB ʒ ⊢ . ʏ ʮ h

h ʒ ⊢ ق 2 ʒ ⌠ ˜

ض˜ D L ʒ

L 3 / / ° ج ض ʒ ش غ ʒ

ض ⅄ ʒ ش / ˜

ƀ

غ ʒ ʜ ⅄ ´ ... ƀ ...

5G ⊢ ɢ ʒ ε ╟ ∀ ɾ

ʒ´ Ţ ≠ ض ... v ʒ

... 5G+ ʒ ε ، 3GPP ‰ ي ʒ ═

Ὗ ˜

5.3

Ḥ ض 2G 3G 4G ɳ h ش Ţ ْ ʒ

ᴝ ↙ ICT ي h ي ᴸ ° ج

═ ي ɾ غ ⌠ Ȝ ŋ ي Ḥ

ضي ٱ ɣ G ɣ

K v ɳ Ḥ ʒ ʒ G

ڏ ۜ ۜ ٱ ɣ ٱ ´ . ۜ ۜ

Ḥ d ضي ṗ ˜ ʒ E v ̈Ω ʟ ʊ غ ʊ ٱ

ˍ 5G

ٮ ٯ ٮ ٯ ٮ ٯ